

100 años | ANGUS
1920 - 2020

RESUMEN DE PADRES

TOROS CON DEP ENRIQUECIDOS
POR EVALUACIÓN GENÓMICA

2020

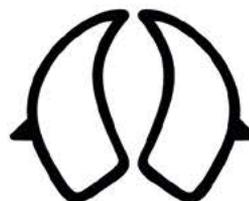
CON MÁS DE **584.000** ANIMALES EVALUADOS Y **512** CABAÑAS ADHERIDAS



ANGUSGS
Powered by Neogen



CALENDARIO DE REMATES 2020



ESTABLECIMIENTOS
LA NEGRA

JULIO

28

GRAN VENTA SELECCIÓN LOS MURMULLOS 2020

50 Vaquillonas Angus PC preñadas
negras y coloradas
parición septiembre.

AGOSTO

15

LA RUBETA LA NEGRA

80 Vaquillonas Angus PC preñadas
negras y coloradas - parición septiembre.

AGOSTO

22

LA PAZ DE WERTHEIN LA NEGRA

40 Vaquillonas Angus PC preñadas
negras - parición septiembre.

AGOSTO

23

9° REMATE ANUAL DEL OESTE EN HUANGUELÉN

140 Vaquillonas Angus PC negras
con cría al pie - hijas de Yamal



GENÉTICA CONFIABLE SELECCIÓN OBJETIVA



Genéticamente Confiable

Ruta 33 km 636. S2600 Venado Tuerto. Santa Fe. Argentina
www.ciavt.com.ar  CIAVT  ciavtgenetica

CIADO

CENTRO INTEGRAL DE INSEMINACIÓN
ARTIFICIAL DEL OESTE

“GENÉTICA PRODUCTIVA”



PINCEN

Paxton X Definido

	PN	DD	LECHE	PF	CE	ALT	AOB	GD	GC	GI	%CM
DEP	-0,6	5,6	-2,4	9,2	0,8	1,1	0	0,22	0,45	0	-0,5
PREC	0,68	0,67	0,1	0,26	0,15	0,3	0,18	0,19	0,2	0,18	0,18
PER%	20%	45%	100%	65%	70%	80%	75%	30%	30%	40%	80%

ERA 2020

✉ www.ciado.com
 @ ciadosh@gmail.com
 ☎ +549 2923 - 458690
 ☎ 02924 - 420307



TOBA

Tehuelche X Figurón

	LG	PN	PD	LECHE	PF	CE	ALT
DEP	-0,3	-0,6	-0,8	0,1	-4,6	0,7	-0,1
PREC	0,22	0,31	0,3	0,19	0,25	0,35	0,36
PER%	45%	25%	95%	70%	95%	85%	100%

ERA 2020



COLEMAN DOC

N Bar Emulation EXT X RR Rito 707

	LG	PN	PD	LECHE	PF	CE	AOB	GD/C	GI	PCAR
DEP	7	0,5	62	15	101	0,79	0,55	-0,044	-0,25	37
PREC	0,53	0,82	0,78	0,46	0,73	0,75	0,41	0,37	0,4	0,5

AAA 2020

Seguinos también en nuestras redes sociales: [f/Ciado](#) [i/Ciado](#)

LOS TOROS MÁS VENDIDOS EN 2019 POR LA EMPRESA N°1 DE ARGENTINA

40 años  **JUAN DEBERNARDI**
GENÉTICA DE CARNE

#1

41.277 DOSIS



DON JOSE 1717 LIDER 6234 T/E

REMIXADO

LIDER x FALUCHO x EXT

	F. PARTO	P. NAC.	P. DEST.	P. AÑO	LECHE	O. BIFE	MARM.	CIRC. ESC.
DEP	+14,3	-3,7	+54	+76	+14	+0,49	+0,09	-0,04
% Prec.								
Ranking	4%	5%	25%			23%		
PROM. RAZA	+5,5	+0,0	+45	+70	+20	+0,33	+0,41	+0,4

Pruebas MVP Global Angus 2016

#2

24.041 DOSIS



CSM 8200 RUMEL / MILAGROM

CALCU

RUMEL x MILAGROM x YERDODOM

	P. NAC.	P. DEST.	LECHE	O. BIFE	MARM.	CIRC. ESC.	ALTURA	P. FINAL
DEP	-2,6	-2,6	+6,3	-0,1	+0,04	+0,7	+0,3	-1,5
% Prec.	80	79	61	72	73	70	50	64
Ranking	2%		4%		15%		5%	
PROM. RAZA	-0,1	+5,3	+1,1	+1,2	-0,02	+1,1	+1,8	+14,1

Pruebas ERA Julio 2020

#3

22.289 DOSIS



37 ARQUIMEDES

ESENCIAL

REGALON x LIDER x COPPER ROB

	P. NAC.	P. DEST.	LECHE	O. BIFE	MARM.	CIRC. ESC.	ALTURA	P. FINAL
DEP	-1,2	+7,7	-0,9	+1,1	-0,07	+0,7	+1,4	+16,8
% Prec.	85	83	57	74	67	70	83	74
Ranking	10%						25%	
PROM. RAZA	-0,1	+5,3	+1,1	+1,2	-0,02	+1,1	+1,8	+14,1

Pruebas ERA Julio 2020



www.juan-debernardi.com.ar



juandebernardicarne



juandebernardisrl



(011) 4962 8442



Cabaña Las Blancas
DELFINAGRO

22º GRAN VENTA ANUAL

El remate de los resultados medibles.
Pregunte a quienes usan nuestra genética.



Jueves **3 de septiembre**, 11.30hs.

EN VIVO POR



140 toros - 500 vaquillonas

Puro de Pedigree y Controlado, negro y colorado
de gran nivel y con resultados comprobados

10 TOROS PP

Lo mejor de lo mejor de nuestro
programa genético!

10 VAQUILLONAS PP

Vientres muy destacados para el criador
más exigente.

130 TOROS PC

Clasudos, carniceros, rústicos y caminadores.
La misma genética que produce nuestros novillos
marca líquida.

500 VIENTRES PC

Con cría al pie, preñadas o sin servicio.

Remata:

GANADERA AZUL S.R.L.
-Consignataria-

02281 431441/430134

info@ganaderaazul.com.ar

Financian:

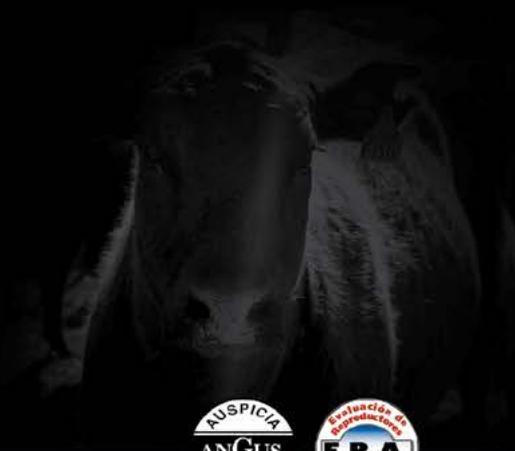


Cabaña libre de brucelosis y
tuberculosis



Tel.: 011 4787 9232 | e-mail: info@delfinagro.net | Tel.: 02281 433236 | e-mail: lasblancas@speedy.com.ar | www.delfinagro.net





LI CABAÑA
LA INDIANA
TRENQUE LAUQUEN



INFORMES: BUENOS AIRES: (011) 4334-9511 / 15-5408-2930 - TRENQUE LAUQUEN: (02392) 15-519025 / 15-627276

 [cabanalaindiana](#)  [Cabaña La Indiana](#)

REMATES 2020

**>> AZUL
VIERNES 4/9**

**GRAL. LAMADRID
>> JUEVES 24/9**

40

AÑOS

Cabaña

“La Torcacita”

de Piray Mini SA



TRAYECTORIA CON RESULTADOS

40 años criando un Angus Más Rentable.

CABAÑA: De La Garma - Pdo. Gonzales Chaves - Bs. As. - Tel.: 02983-494355 - Dr. Federico Cano: +54 9 3388 48 0366

ESCRITORIO: Perú 345 - 5º Piso Of. “D” 1067 CABA - Tel.: 011-4343-9193 / 4343-4684 - piraymini@piraymini.com.ar





Rústicos

www.rusticos.com.ar   

VENDE:

 **ALFREDO S
MONDINO**

Tel.: (03583) 499144 / 15647178

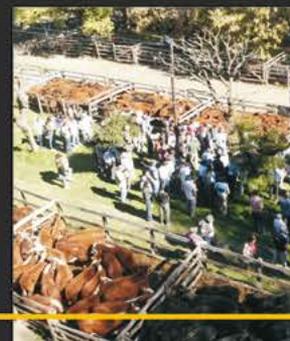
ORGANIZA:

 **ROBLES
DEL SUR**
S.R.L.

Sergio Amuchategui

Lamadrid 225 - Tres Arroyos

Tel.: (02983) 422115/15618878



Nuestros eventos anuales

ABRIL

DEL DESTETE

JUNIO

PREMIUM

SEPTIEMBRE

**MÁXIMA
SELECCIÓN
GENÉTICA**

NOVIEMBRE

ESPECIAL FIN DE AÑO

COLABORA:

AGH

Añez Gutiérrez Haciendas SA
Constitución 351 - Benito Juárez
Tel.: (02292)454984 / (02281)15492482

ASESOR TÉCNICO:

Juan García
Tel: (02983) 15564862
lamercedespilar@yahoo.com.ar



Genética Select Sires, presente en más de 100 países



HORMIGÓN



COURAGE



BIEN HECHO



REGIS



HARRY



MUNECO



CAPITALIST



VENTURE



RAINFALL

Conocé a los padres del centro con mayor desarrollo en genética y fertilidad del mundo





ANGUS DE SEMEX



ANICETTO - MR ANGUS x BRILLIANCE

ERA-19	PN	PD	PF	CE	AOB	GD
DEP	0.1	3.6	8.2	-	-	-

- Moderado, largo, balanceado y correcto de aplomos
- El Angus más comentado de Palermo 2018 y Rdo Campeón Senior 2019
- Probado en vaquillonas, producción homogénea y de gran calidad racial



RENOVATION - S A V RENOVATION 6822

AAA-19	PN	PD	PF	CE	AOB	GD
DEP	2.1	66	124	0.97	0.31	0.082

- De tamaño moderado, musculoso, profundo, buen frente y buena cabeza.
- La madre es una de las mejores vacas SAV, profunda y femenina.
- El toro más Argentino que salió de SAV en los últimos tiempos.



COLOSSAL - CAPITALIST X BIG SKY

AAA-19	PN	PD	PF	CE	AOB	GD
DEP	-1.1	64	110	0.18	0.53	0.021

- Estructura y profundidad robusta, ubicándose en el 2% superior para FP
- Su madre y su abuela poseen un fenotipo excepcional y gran calidad de ubre
- El mejor hijo de Capitalist 316 del mercado



ENTRADOR - LUQUENSE 1911 ENTRADOR 8588

ERA-19	PN	PD	PF	CE	AOB	GD
DEP	-0.5	9.9	34.0	0.5	2.1	0.5

- Campeón ternero mayor Palermo 2016.
- Hijo de Doctor por una donante hija de Dakтари por Rosendo.
- Otro destacado toro de bajo peso al nacer de la Cabaña Santa Lucía.



ONE AND ONLY - RRA ONE AND ONLY 733

AAA-19	PN	PD	PF	CE	AOB	GD
DEP	-1.2	74	122	-	0.07	0.03

- Destacados DEPs para Facilidad de Parto, peso al destete y peso final.
- Bien ancho y con buenos aplomos.
- Excelente línea materna con Detour como abuelo.



BENELLI - RED LAZY MC BENELLI 102B

CAA-19	PN	PD	PF	CE	AOB	GD
DEP	0.6	60	91	0.47	0.39	-0.011

- Cabeza de remate de Lazy MC Angus (US\$37.500) Gran Campeón ternero 2014 en Showdown y Reservado Campeón Junior en Crossroads Beef Expo.
- Excelente color, balanceado entre fenotipo y DEPs con frame moderado

MARTES 1° DE SEPTIEMBRE

4to REMATE ANUAL



CABAÑA
EL YERUA
BUFFA - KNUDTSEN
EL YERUA AGROPECUARIA SH

www.elyerua.com.ar

Transmite
en **VIVO**
10:00 hs.



SUBASTA



BRANDEMANN
CONSIGNATARIA S.R.L.

INFORMES

Ed. Castex (02334) 444113 / 442484 - Bs. As. (011) 4334 0821 / 2847
Leo Elomendi 2334 41 0102 - Bruno Mauro 2302 601506
info@gasparbrandemann.com.ar - www.gasparbrandemann.com.ar

MÁS INFORMACIÓN & CONSULTAS

Ing. Hernán Buffa
(02954) 15592620
hernan@elyerua.com.ar

Juan Pablo Knudtsen
(02954) 15546024
juanpablo@elyerua.com.ar



AUTORIDADES

PRESIDENTE HONORARIO

Ing. Horacio F. Gutiérrez

PRESIDENTE

Sr. Alfredo Gusmán

VICEPRESIDENTE 1º

Ing. Alfonso Bustillo

VICEPRESIDENTE 2º

Lic. Sebastián Rodríguez Larreta

SECRETARIOS

Sr. Carlos Fernández e Ing. Alejandro Salemme

TESORERO

Ing. Manuel Olarra

PROTESORERO

Dr. Ricardo Orazi

VOCALES TITULARES

Sr. Amadeo Derito, Sr. Alberto Guil, Sr. Carlos Ojea Rullán,
Sr. Fabián Otero, Sr. Julián Pessolani, Lic. Martín Tinello y Dr. Daniel Werthein

VOCALES SUPLENTES

Sr. Javier Ezcurra López, Ing. Carlos Pestalardo e Ing. Ángel Luis Rossi

VOCALES SUPLENTES ALTERNATIVOS

Sr. Matías Falco, Dr. Martín Sieber y Sr. Ricardo Ziegenfuss

DIRECTOR EJECUTIVO

Ing. Javier Martínez del Valle

COMISIÓN TÉCNICA

Coordinador: Ing. Alfonso Bustillo

Miembros: Ing. Pablo Bustillo, M.V. Andrés Cornejo –h– (por Ateneo Angus), Dr. Horacio Guitou, Ing. Juan A. Lafontaine, Ing. Juan Martín Ojea, Ing. Manuel Olarra, Ing. Manuel Olarra –h–, Ing. Gabriel Otero, Ing. Carlos Pestalardo, Ing. Alejandro Salemme, Ing. Jorge Sedelli y Dr. Martín Sieber

COORDINADOR PROGRAMA ERA

Sr. Mariano Fernández Alt | E-mail: era@angus.org.ar

SERVICIO DE EVALUACIÓN GENÓMICA ANGUS

Ing. Agustín R. Curutchet | E-mail: eragenomica@angus.org.ar

ADMINISTRACIÓN

Av. Cerviño 4449, 5º piso | C1425AHB | Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Tel.: 4774-0065 (líneas rotativas) | Fax: 4774-0554
E-mail: comunicacion@angus.org.ar | admin@angus.org.ar | www.angus.org.ar

Comercialización y diseño

PUBLICIDAD NORTE

San Martín 424, piso 6 of. 17 / (011) 4325-7753 / 4326-5801
angusrevista@gmail.com

RESUMEN DE PADRES ANGUS 2020

CONTENIDO

1. Presentación/Presentation	19
2. Resumen de Padres Angus 2019: Dos Cambios Importantes:	23
- A. Cambio en la Precisión (BIF): ¿Por qué Moderar la Precisión?	23
- B. Evaluación Genómica: Nuevo Servicio para los Socios Angus	27
3. Establecimientos Adheridos al Programa ERA	30
4. Cabañas con Evaluación Genómica basada en el ERA	30
5. Base Nacional de Datos Angus	32
6. El Modelo Animal: Procedimiento One-Step	32
7. Rangos de DEP, Percentiles y Cambio Posible	33
8. Altura y Frame Score	40
9. Últimas Características Evaluadas (Año de Edad y Facilidad de Parto) y Próxima (Docilidad)	41
10. ¿Cuándo el Criador adherido al ERA recibe DEP Enriquecidos de sus Reproductores?	44
- A. Control de Producción	44
- B. Grupos Contemporáneos	47
11. Orientación al Criador	49
12. Método Interno de DEP Angus (¡MIDA!)	60
13. La Evolución del ERA	61
14. La Evolución de la Raza Angus	63
15. Características Carníceras por Ultrasonido	72
16. Ecografistas Certificados para Toma de Imágenes a Campo	80
17. Interpretadores Certificados del CIIE	81
18. Cómo Interpretar este Resumen de Padres Angus	81
19. Listado de Padres Angus	83
20. Apéndice A: Códigos de Criador y Propietario	224
21. Apéndice B: Vientre Angus Superior (VAS)	226
22. Apéndice C: Por qué Evaluar Tamaño Adulto en el ERA	232
23. Apéndice D: DEP de Facilidad de Parto	239
24. Apéndice E: DEP de Docilidad	241



1. PRESENTACIÓN

La **Asociación Argentina de Angus** cumple este año su primer **centenario** y con gran orgullo presenta el **Resumen de Padres Angus 2020**, como resultado del acuerdo firmado en **1989** entre el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) y nuestra **entidad**, que dio origen al **programa ERA** (Evaluación de Reproductores Angus).

Por **segundo** año, todos los toros listados en este **Resumen** cuentan con **DEP enriquecidos** por evaluación genómica, siendo **Angus** la **primera** raza del país y Latinoamérica en poder concretarlo. Así, nuestra **entidad** se puso a la altura de las asociaciones de criadores más importantes del mundo, en lo que hace a **evaluación genómica** de reproductores.

Esto comenzó a gestarse en el año **2012**, al iniciar la formación de nuestra **propia** población de referencia (training population). En aquel entonces se comenzaron a genotipar, con chips de Illumina de alta densidad (GGP-HD 77K), reproductores nacionales y extranjeros con **DEP clásicos** de **alta** precisión. Posteriormente se detectaron y obtuvieron muestras de más reproductores que cumplían con dicha condición, los que también fueron genotipados con chips de Illumina de alta densidad (GGP-HD 150K). Gracias a aquel trabajo iniciado en **2012**, hoy nuestra **propia** población de referencia está conformada por **2280** reproductores **Angus** genotipados y, por consiguiente, con **DEP enriquecidos** para las **doce** características evaluadas actualmente en el **programa ERA**.

Esto nos ha permitido, desde el 1° de abril del año pasado, comenzar a brindar, en el marco del **programa ERA**, el servicio de **evaluación genómica Angus**, el cual se describe en detalle en este **Resumen**. Así, nuestra **Asociación** recibe de sus socios adheridos a dicho programa, muestras de pelo o sangre de sus animales **PP** y **PC**, de cualquier edad y sexo, las cuales son enviadas a **GeneSeek** (en Lincoln, Nebraska, Estados Unidos), el mayor laboratorio del mundo, con el cual nuestra **Asociación** firmó un **convenio** para la **extracción** del ADN y **genotipado** del mismo, con un chip **específico** de alta densidad (75K) para la raza **Angus**, denominado **AngusGS**.

En consecuencia, a través de esta **evaluación genómica**, los **584.778** reproductores **PP** y **PC** que integran la **Base Nacional de Datos del ERA**, y por consiguiente, los toros incluidos en este **Resumen de Padres**, cuentan con **DEP enriquecidos** por evaluación genómica.

A través de este servicio de **evaluación genómica**, el socio **Angus adherido** al **programa ERA** puede obtener los **DEP enriquecidos** de sus

1. PRESENTATION

The **Argentine Angus Association** celebrates its first **centenary** this year and with great pride presents the **Angus Sire Summary 2020**, as the result of the agreement signed in **1989** between INTA (National Institute of Agricultural Technology) and our **institution**, which gave rise to the **ERA program** (Angus Cattle Evaluation).

For second year, all the sires listed in this **Summary** have **Enhanced EPDs** by genomic evaluation, being **Angus** the **first** breed in the country and in Latin America to be able to do so. Thus, our **Association** reaches the level of the most important associations in the world, in terms of **genomic evaluation**.

This achievement began in **2012**, when we initiated our own training population. That time, we genotyped with high density Illumina chips (GGP-HD 77K) those national and foreign sires and dams which had Classic EPDs with **high** accuracy. After that, we detected and genotyped more animals that met the condition, with high density Illumina chips (GGP-HD 150K). Thanks to that work started in **2012**, today we have our **own** training population of **2,280** genotyped **Angus** and, consequently, **Enhanced EPDs** for the **twelve** traits currently evaluated in the **ERA program**.

This has allowed us, since April 1st of last year, to start providing, within the framework of the **ERA program**, the **Angus genomic evaluation** service, which is described in detail in this **Summary**. Thus, our **Association** receives hair or blood samples from **PP** and **PC** animals, of any age and sex, from members enrolled in the program. Those samples are sent to **GeneSeek** (in Lincoln, Nebraska, United States), the largest laboratory in the world, with which our **institution** signed an **agreement** for DNA **extraction** and **genotype** of it, with a **specific** high-density chip (75K) for the **Angus** breed, called **AngusGS**.

Thanks to this **genomic evaluation**, the **584,778** **PP** and **PC** animals included in the **ERA National Database** and the sires that are presented in this **Summary**, have **Enhanced EPDs**.

With this new service of **genomic evaluation**, the **Angus member enrolled** in the **ERA program** could obtain the **Enhanced EPDs** of its animals of interest, for all the traits that the Association is currently evaluating, either sires, dams, heifers and bulls with offspring, as well as male and female calves that do not yet have their own phenotypic data. This provides both the breeder and the commercial producer a **valuable tool** for **early**

reproductores de interés, para todas las características que actualmente evalúa la **Asociación**, ya sean estos toros, vientres, vaquillonas y toritos con progenie, así como también, terneros y terneras que aún no tienen sus propios datos fenotípicos. Esto brinda, tanto al criador como al productor comercial, una **valiosa herramienta** para seleccionar **tempranamente** destacados reproductores (toritos y vaquillonas), maximizando el progreso genético de los plantales **Angus** y rodeos generales.

De los **10.383** toros **Angus** evaluados en el **programa ERA**, **8840 (85%)** son nacionales y **1543 (15%)** son extranjeros. Y de esos **10.383** toros, en este **Resumen de Padres** se listan **1535 toros activos**, de los cuales **1303 (85%)** son nacionales y **232 (15%)** son extranjeros.

Estos **1535** toros listados cuentan **todos** con **DEP enriquecidos** para las **siete** características relacionadas con eficiencia reproductiva y crecimiento (largo de gestación, peso al nacer, peso al destete, leche, peso final, circunferencia escrotal y altura), mientras que **1380 (90%)** de ellos poseen, además, **DEP enriquecidos** para las **cinco** características vinculadas a rendimiento y calidad de carne (espesor de grasa dorsal, espesor de grasa de cadera, área de ojo de bife, porcentaje de grasa intramuscular y porcentaje de cortes minoristas).

Como se mencionó, el **Banco Nacional de Datos del ERA** reúne ahora **584.778** animales (**23.350** más que en la anterior evaluación genética) aportados por **512** cabañas adheridas –**9** lo hicieron por primera vez para este **Resumen**–, distribuidas en **diez** provincias: Buenos Aires, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, La Pampa, Mendoza, Río Negro, San Luis y Santa Fe.

Respecto de los **toros evaluados en características carniceras**, cabe destacar muy especialmente que la cantidad de los mismos, respecto del anterior **Resumen**, creció de **4687** a **5019**. Este es el resultado del esfuerzo de **247** cabañas adheridas al **programa ERA** que entre el año **2002** y hasta el presente **Resumen** ecografieron **98.122** reproductores **Angus**, lo cual ha permitido que el **90%** de los toros listados posean **DEP enriquecidos** por evaluación genómica en las mencionadas características carniceras. Esto, sin duda, es muy relevante para las crecientes demandas y exigencias de exportación de la carne argentina.

En el **CIIE** (Centro de Interpretación de Imágenes Ecográficas), con sede en el Instituto de Genética del INTA Castelar, creado en **2004** por iniciativa de nuestra **Asociación**, en el marco del **programa ERA**, las imágenes de las características carniceras tomadas a campo son interpretadas de manera imparcial y con la máxima calidad académica, por técnicos certificados en Estados Unidos. Este servicio del **CIIE** está disponible para los ecografistas certificados y habilitados por nuestra **Asociación** que trabajan,

selection of outstanding animals (bulls and heifers), maximizing the genetic progress of the purebred Angus breeders and commercial herds.

From the **10,383 Angus** sires evaluated in the **ERA program**, **8840 (85%)** are national sires and **1543 (15%)** foreign sires. And of those **10,383** bulls, in this **Sire Summary** are listed **1535 active sires** from which **1303 (85%)** are national sires and **232 (15%)** foreign sires.

These **1535** listed sires have **all Enhanced EPDs** for seven traits related to reproductive efficiency and growth (gestation length, birth weight, weaning weight, milk, final weight, scrotal circumference and hip height). Furthermore, **1380 (90%)** of them show **Enhanced EPDs** for **five** traits related to yield and beef quality (back fat thickness, rump fat thickness, ribeye area, intramuscular fat percentage, and retail product percentage).

As was mentioned, the **ERA National Database** now gathers **584,778** animals (**23,350** more than the previous genetic evaluation) provided by **512** Angus cattle breeding ranches –**9** of them have done it for their first time in this **Summary**– from **ten** states: Buenos Aires, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, La Pampa, Mendoza, Río Negro, San Luis, and Santa Fe.

In relation to the sires **evaluated in yield and beef quality traits**, it is worth noting that its amount has risen in comparison with the previous **Summary** from **4687** to **5019** sires. This is the outcome of the effort made by **247** cattle breeding ranches, members of the **ERA program**, that have carried out ultrasound scanning between **2002** and this **Summary** for **98,122 Angus** males and females. This has allowed us to have the **90%** of the sires listed in this summary with **Enhanced EPDs** for the traits related to yield and beef quality. Without doubt, its importance is relevant for the increasing demands and exigencies of the Argentinean beef exportation.

At the **Centralized Ultrasound Processing Lab** (CIIE – Centro de Interpretación de Imágenes Ecográficas) –located in the Genetics Institute of INTA Castelar– created in **2004** by initiative of our **Angus Association**, under the context of the **ERA program**, lab technicians who were certified in USA interpret on-field images taken, not only on an impartial basis, but also with the highest academic quality. This **CIIE** service is available for qualified field technicians duly certified by our **Association** that are able to scan not only Angus but also other bovine breeds (**Bonsmara, Braford, Brahman, Brangus, Hereford, Limangus, Limousin, Senepol** and **Shorthorn**) and ovine breeds (**Hampshire Down**) as a result of agreements subscribed with the respective breeders' associations of these breeds.

Within our **ERA program**, in 2014 we decided to start evaluating our sires in mature size through two new EPDs: **mature weight** and **mature**



no sólo para **Angus** sino también para otras razas bovinas (**Bonsmara, Braford, Brahman, Brangus, Hereford, Limangus, Limousin, Senepol y Shorthorn**) y ovinas (**Hampshire Down**), como resultado de los acuerdos correspondientes con las respectivas asociaciones de criadores.

Por otro lado, en el año 2014 se decidió comenzar a evaluar, desde el **programa ERA**, los toros padres en **tamaño adulto**, a través de dos **DEP** asociados al mismo: **peso adulto y altura adulta**. Esta es una importante herramienta de selección, para ser considerada para diferentes sistemas y objetivos de producción. Por tal motivo, aquellas cabañas **Angus** interesadas en evaluar **tamaño adulto**, tendrán que incorporar a sus controles de producción tres nuevas mediciones que hacen posible dicho objetivo; para ello tienen que usar la planilla de nacimientos y destetes del **programa ERA**. Por lo tanto, los invitamos a conocer y a adherirse a esta nueva iniciativa del **programa ERA**, que la incluimos en el **Apéndice C** de este **Resumen**.

Además, recordamos a los criadores que ya estamos ofreciendo los **DEP** de **facilidad de parto directo y materno** a aquellas cabañas, que a partir de 2008 iniciaron la toma de datos de dicha característica. En principio, lo estamos haciendo como evaluación interna **MIDA**, y en un futuro incorporaremos dichas características al **programa ERA**, cuando el número de cabañas se aproxime a las **512** actuales. Para más información ver el **Apéndice D**.

También estamos incluyendo en los diagnósticos de las cabañas adheridas al **programa ERA**, los **DEP al año de edad** para las características de peso, CE, altura y ecográficas. Estos **DEP** son para aquellas cabañas que están denunciando al **ERA** dichos pesos, medidas y ecografías tomados al año de edad del animal, debido a la **selección prematura** que aplican en sus rodeos.

El año pasado elaboramos un **Protocolo de Toma de Datos de Docilidad** (ver **Apéndice E**) y hemos modificado las planillas del **programa ERA** para poder volcar en ellas los datos solicitados. Por tal motivo, invitamos a los criadores a seguir dicho protocolo de medición, para muy pronto disponer del **DEP de docilidad**, una característica muy importante y de mediana a alta heredabilidad.

En otro orden de cosas, por **décima** vez en el marco del **programa ERA** damos a conocer un listado de **220 Vientres Angus Superiores (VAS)** que, surgidos de esta evaluación –de los **219.122 PP y PC** totales–, sobresalen por su eficiencia reproductiva, intervalo entre partos y la precocidad de crecimiento de sus crías (peso al destete). Este listado lo incluimos en este **Resumen** (ver **Apéndice B**).

height. This is an important tool to select animals for different goals and production systems. Consequently, those **Angus** breeders interested to evaluate mature size will have to incorporate three new measures to their record keeping program in order to reach that goal; they can get the new birth and weaning record sheet in our web site. We invite you to incorporate your new records for mature size in our **ERA program**. For more information, you can take a look to **Appendix C** in this **Sire Summary**.

On the other hand, we remind breeders that we are already offering the **EPDs for easy calving (direct and maternal)** to those ranches which began the data collection of that trait on 2008. As a first step, we are doing it as an internal **MIDA** evaluation, and in the future we will incorporate these traits into the **ERA program**, once the number of breeders approaches the current **512**. For more information see **Appendix D**.

We are also including in the diagnosis for the breeders enrolled in the **ERA program**, the **EPDs for the year** of the following traits: weight, scrotal circumference, hip height and ultrasound. These **EPDs** are for those breeders who have been sending these records to **ERA**, in order to have information to achieve a **premature selection**.

Last year we have elaborated a **Protocol of Docility Data Recording** (see **Appendix E**) and we have modified the **ERA program** sheets to be able to record the requested data. For this reason, we invite breeders to follow this measurement protocol, so they could have very soon **EPDs of docility**, a very important trait which has medium to high heritability.

On the other hand, for the **tenth** time, we have recently released a list of **220 Superior Angus Dams (VAS – Vientre Angus Superior)** that have been emerged from our **ERA Program** –from a total of **219,122 PP** and **PC**– because they excel in their reproductive efficiency, calving interval, and offspring weaning weight. This list is now included in this **Summary (Appendix B)**.

Dr. **Aldo Monti** (Animal Genetics Unit, Genetics Institute, INTA Castelar) has led the current genetic evaluation with the collaboration of Dr. **Horacio R. Guitou**, Graduate **María Inés Baluk**, Agricultural Engineer **Andrés Ellinger**, Graduate **Ana Sancho**, Mr. **Juan Moglie**, Mrs. **Mariela Trazar** and Mr. **Mariano Fernández Alt** as **ERA program** Coordinator, and Agricultural Engineer **Agustín R. Curutchet** in charge of a very organized and dynamic service of sample reception and subsequent delivery to our members, of the aforementioned **Enhanced EPDs** by genomic evaluation.

El Dr. **Aldo Monti** (Unidad de Genética Animal, Instituto de Genética, INTA Castelar) condujo la presente evaluación genética. Colaboraron con él, el Dr. **Horacio R. Guitou**, la Lic. **María Inés Baluk**, el Ing. Agr. **Andrés Ellinger**, la Lic. **Ana Sancho**, el Sr. **Juan Moglie**, la Sra. **Mariela Trazar**, y el Sr. **Mariano Fernández Alt**, como coordinador del **programa ERA**, y el Ing. **Agustín R. Curutchet**, a cargo de un servicio muy organizado y dinámico de recepción de muestras y posterior envío a nuestros socios criadores, de los mencionados **DEP enriquecidos** por evaluación genómica.

Deseamos agradecer muy especialmente al **Departamento de Registros Genealógicos** de la **Sociedad Rural Argentina** por cedernos el archivo **genealógico** de **Angus**, utilizado para establecer las relaciones de parentesco a través de la información del **pedigree (HBA)**, así como también a través de los perfiles de **SNP** de los animales analizados en esta evaluación. También cabe destacar el **acuerdo** logrado con esta entidad, quien realiza la verificación de parentescos de los **Angus PP**, a partir de los perfiles de **SNP** que le envía nuestra Asociación, surgidos del **genotipado** que realizan los socios criadores en nuestra entidad.

Todos estos logros son la demostración del esfuerzo que pone la **Asociación Argentina de Angus** en la evaluación objetiva de los reproductores de la raza, una labor que se complementa con el empeño de los criadores en el uso de los **DEP enriquecidos**, la mejor herramienta para producir cambios direccionales.

Tal es el apoyo de los criadores, que el **programa ERA** tuvo, en los últimos **diez** años, un crecimiento de más del **80%** en la cantidad de **animales** Angus PP y PC evaluados y un aumento del **43%** en los **criadores** participantes, lo que la consolida como la evaluación genómica **más importante** de la Argentina y Latinoamérica.

Entendemos que el aporte de todos estos actores permite, año tras año, que nuestra raza consolide su **liderazgo** en el país. Por eso, alentamos la incorporación de nuevos criadores al **programa ERA**, para seguir agregando valor a la ganadería argentina. ✨

ING. ALFONSO BUSTILLO
Coordinador, Comisión Técnica

ALFREDO GUSMÁN
Presidente

We would like to thank the **Department of Genealogical Records** of the **Argentine Rural Society**, for giving us the **genealogical** file of **Angus**, used to establish relationships through **pedigree information (HBA)**, as well as through the profiles of **SNP**, of the animals analyzed in this evaluation. It is also worth noting the **agreement** reached with this entity, which performs the verification of pedigree of the **Angus PP**, based on the **SNP** profiles that our Association sends to it, obtained from the **genotyping** carried out by members from our institution.

These achievements demonstrate the effort put by the **Argentine Angus Association** in the objective evaluation of breeding stock, work that is complemented with the commitment of the breeders in the use of the **Enhanced EPDs**, the best tool to produce directional changes.

Such is the support of the breeders, that the **ERA program** had, in the last **ten** years, a growth of more than **80%** in the number of **animals** Angus PP and PC evaluated and an increase of **43%** in the participating **breeders**, which consolidates it as the **most important** genomic evaluation in Argentina and Latin America.

We understand that the contribution of all these actors allows, year after year, that our breed consolidates its **leadership** in the country. For this reason, we encourage the incorporation of new breeders to the **ERA program**, to continue adding value to Argentine cattle. ✨

ING. ALFONSO BUSTILLO
Coordinator, Technical Commission

ALFREDO GUSMÁN
President



2. RESUMEN DE PADRES ANGUS 2019: DOS CAMBIOS IMPORTANTES: A. CAMBIO EN LA PRECISIÓN (BIF) B. EVALUACIÓN GENÓMICA

A. CAMBIO EN LA PRECISIÓN (BIF): ¿POR QUÉ MODERAR LA PRECISIÓN?

Los DEP (Diferencia Esperada entre Progenies), como los generados por el programa ERA de esta Asociación, son una de las herramientas más importantes para seleccionar toros padres, toritos, vaquillonas de reposición y vientres en los rodeos de cría.

Sin embargo, el DEP de un animal para una determinada característica no es la única información que uno debe considerar para interpretar correctamente el mismo.

Siempre queremos seleccionar toritos y vaquillonas que tengan el mejor mérito genético para una combinación de características, a fines de maximizar el progreso genético en un rodeo de cría. Mientras los DEP proveen la mejor herramienta para seleccionar, por ejemplo, un reproductor para la próxima generación, el verdadero DEP de él nunca es conocido con un 100% de certeza, por lo cual, entender correctamente la Precisión que siempre acompaña al DEP, es parte esencial en la selección de la reposición de toritos y vaquillonas.

En consecuencia, un DEP siempre va acompañado de su correspondiente medida de Precisión, que va en el rango de 0 a 1. Esta medida refleja la cantidad de información utilizada para la obtención de la predicción del DEP: a mayor cantidad de información utilizada, mayor Precisión. Una medida de Precisión cercana a cero reflejaría casi ninguna confianza en el valor de predicción del DEP, mientras que una Precisión que se aproxima a 1 indicaría una mejor y más confiable predicción del DEP, pues nos vamos acercando al verdadero mérito genético. La Precisión es una medida del riesgo que un DEP se mueva de una evaluación a la siguiente, cuando se agrega más información.

Excluyendo a la evaluación genómica, a los animales recién nacidos sólo se les puede calcular un DEP de Pedigree, en base al promedio de los DEP de sus padres, con una Precisión bajísima. La mayoría de las asociaciones de criadores automáticamente le asignan a dicho DEP una Precisión de 0,05 (**Tabla I**).

Debido a esto, hermanos completos (compañeros de un mismo “flushing”) tendrán los mismos DEP y con idéntica Precisión. Pero como describiremos, a medida que se generen datos fenotípicos o genómicos, empezarán a diferenciarse.

TABLA I: COMPRENDIENDO LA PRECISIÓN

DEP de pedigree

$$DEP_{\text{PROGENIE}} = \frac{1}{2} DEP_{\text{Toro}} + \frac{1}{2} DEP_{\text{Madre}}$$

DEP progenie

$$DEP_{\text{PROGENIE}} = \frac{1}{2} DEP_{\text{Toro}} + \frac{1}{2} DEP_{\text{Madre}} + \frac{1}{2} \phi$$

Nota: mendelian sampling (ϕ)

Todos sabemos que los hermanos completos, ya sea de dos apareamientos diferentes, ambos no van a recibir los mismos genes. En consecuencia, es necesario agregar un tercer término propio de cada apareamiento entre los mismos padres, que se denomina “mendelian sampling” (ϕ) o efecto mendeliano. Esto se debe a que las gametas que se generan de un mismo individuo (tanto padre como madre) no necesariamente son iguales, dado que por el proceso de la meiosis se generan recombinaciones intracromosómicas e intercromosómicas (segregación independiente). En otras palabras, cada gameta específica de un individuo (macho o hembra) puede ser mejor o peor que el promedio de sus propias gametas. Esta es la causa de la diferencia entre hermanos completos de todas las especies de animales superiores, incluida la humana. El verdadero valor de este término –efecto mendeliano– no puede ser estimado hasta que tengamos información adicional de datos fenotípicos propios de los individuos y de sus parientes.

La verdadera Precisión (r) indica la confiabilidad del DEP: en qué grado el DEP predice el verdadero valor genético aditivo de un animal para cualquier característica considerada en el Resumen de Padres. Como mencionamos, la Precisión varía de 0 a 1. La aproximación a valores más altos depende de varios factores: de la característica y su heredabilidad, de la correlación genética entre los diferentes caracteres asociados (Multiple Trait Model) y de las distintas fuentes de información utilizadas para obtener los DEP de los reproductores. En un toro padre, uno puede o no tener las siguientes fuentes de información: su genotipado, su propia performance y la performance de sus hijos y la de otros parientes que surjan del pedigree de dicho reproductor. A su vez, si un toro padre tiene hijos en un mayor número de grupos contemporáneos o rodeos, esto incide favorablemente en su Precisión. Todos los factores mencionados transforman el número real de crías de un toro padre en lo que

académicamente se denomina “número efectivo de progenies”, el cual tiene mucha influencia en la Precisión. Por los motivos mencionados, toros padres con igual número de crías reales pueden tener diferente Precisión, porque su “número efectivo de progenies” es diferente.

Se pueden comparar reproductores con diferentes Precisiones, ya que los DEP están ajustados por la diferente cantidad de información disponible. En este caso, la Precisión nos indica el mayor o menor riesgo que corremos al elegir uno u otro toro. Dicho riesgo se puede cuantificar con el Cambio Posible.

La forma de predicción de los DEP es la que siempre hemos usado y surge de la resolución de las ecuaciones de Modelos Mixtos del Dr. C. Henderson. También, de las mismas ecuaciones sacamos las “verdaderas Precisiones (r)” que acompañan a los DEP.

¿QUÉ ES LA PRECISIÓN DE LA BIF?

Verdadera Precisión (r)

–Definida como la correlación entre el verdadero DEP y el estimado DEP.

Precisión de la BIF

–Es más conservadora y requiere más registros de progenies para lograr más altas precisiones.

La verdadera Precisión (r) ha dejado de usarse en los programas de evaluación genética en Estados Unidos, dado que la misma tendía a subir muy rápidamente hacia su pico de 0,999. Si bien desde el punto de vista metodológico es lo correcto, la realidad es que muchos reproductores con alta Precisión sufrían cambios bruscos en sus DEP, creando una gran incertidumbre, no sólo en los criadores, sino en los programas de evaluación genética de las diferentes razas. Este problema fue planteado en la Beef Improvement Federation (BIF), que nuclea a todas las asociaciones de criadores de razas de carne de Estados Unidos, y se decidió transformar y moderar matemáticamente el crecimiento de la “verdadera Precisión (r)” de una forma pragmática y usando la misma como base, como lo ilustra la **Tabla II**.

De esta forma se genera la Precisión de la BIF, la cual es mucho más conservadora, porque requiere mucha más información fenotípica (propia o de parientes) para ir aproximando a valores cercanos a 0,999. La **Tabla III** nos ilustra cómo es transformada una verdadera Precisión (r) de 0,5 en una Precisión de la BIF de 0,13, más conservadora.

La **Tabla IV** es muy ilustrativa, al mostrar cómo la Precisión, ya sea la verdadera (r) o de la BIF, varía en función de la heredabilidad de cada característica. También indica el número aproximado de progenies necesarias para alcanzar los niveles de la verdadera Precisión (r) y su equivalente de la BIF, para tres características con heredabilidades diferentes. Cuanto menor sea la

TABLA II: PRECISIÓN

$$r_{EBV,TBV} = \sqrt{1 - PEV / \sigma_a^2}$$

$$r_{EBV,TBV} = \sqrt{1 - (1 - BIF)^2}$$

$$BIF = 1 - \sqrt{1 - r_{EBV,TBV}^2}$$

Nota:

r es la verdadera Precisión, que se define como la correlación entre el estimado valor genético (EBV) y el verdadero valor genético (TBV). Recuerde que el DEP=½VG (valor genético estimado) = ½EBV.

PEV = Al Error Estándar de Predicción.

σ_a^2 = Es la Variancia Genética Aditiva.

heredabilidad de una característica, más hijos necesitamos para lograr que la Precisión se vaya incrementando.

El **Gráfico I** generaliza y ejemplifica muy bien cómo las verdaderas Precisiones (r) son transformadas y limitadas en su crecimiento, es decir se las hace más conservadoras al generarse las Precisiones de la BIF.

En consecuencia, todos los DEP en Estados Unidos son actualmente publicados con la Precisión de la BIF. De esta forma, cuando el criador lee un DEP con moderada o alta Precisión, tiene una mayor confiabilidad en la predicción del mismo, para su uso en los rodeos de cría. De esta forma, los reproductores con una razonable alta Precisión BIF (2), ya no presentan cambios tan bruscos entre una evaluación y la siguiente, siendo el Cambio Posible (expresado en la **Tabla V**), de menor magnitud con respecto al que mostraban con la verdadera Precisión (1).

TABLA III: CONVERSIÓN ENTRE LA VERDADERA PRECISIÓN (r) Y LA PRECISIÓN DE LA BIF

$$(r) = \sqrt{1 - (1 - BIF)^2}$$

$$BIF = 1 - \sqrt{1 - r^2}$$

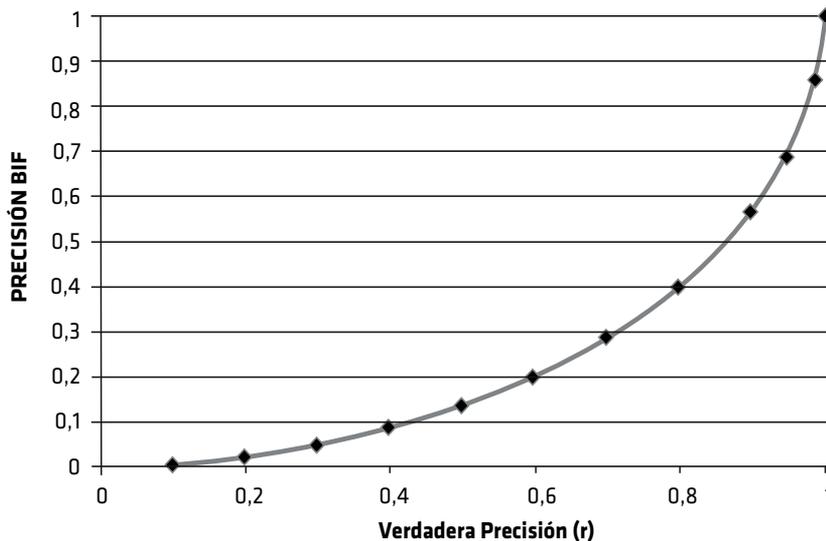
Si la verdadera Precisión (r) es 0,5,
la Precisión de la BIF es:

$$BIF = 1 - \sqrt{1 - (0.5 \times 0.5)} = 0.13$$

**TABLA IV: 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

GRÁFICO I: PRECISIÓN DE LA BIF VERSUS VERDADERA PRECISIÓN (r)**CAMBIO POSIBLE: VERDADERA PRECISIÓN (1) VERSUS PRECISIÓN DE LA BIF (2)**

La **Tabla V** lista los valores de los denominados Cambios Posibles asociados con los distintos niveles de Precisión de los DEP, para las diferentes características evaluadas y para cualquier reproductor Angus incluido en nuestro programa ERA. El Cambio Posible está expresado en unidades positivas y negativas de DEP y lo podemos definir de la siguiente manera: Es el cambio esperado (o potencial desviación) entre el DEP calculado (listado) y el “verdadero” mérito genético (DEP) de cada reproductor, para la correspondiente característica evaluada. Como mencionamos, nunca podemos conocer el “verdadero” mérito genético de un reproductor, pero sí nos podemos ir aproximando a él a medida que tenemos mayor cantidad de información para calcularlo.

Para una dada Precisión, un reproductor debería tener su “verdadero” mérito genético (DEP) alrededor del 67% de las veces, dentro del rango del DEP (listado) \pm el valor del Cambio Posible, expresado en la mencionada **Tabla V**. Como ejemplo, podemos observar cómo un reproductor que presenta una verdadera Precisión (1) de 0,60 para Peso Final, podría tener un Cambio Posible de \pm 7,90 kg. Sin embargo, con una Precisión de la BIF de 0,60, el Cambio Posible es de sólo \pm 3,95 kg. Como vemos, el Cambio Posible tiene mucho menos impacto o es de menor magnitud y da más confiabilidad al DEP estimado, si lo acompañamos por la Precisión de la BIF, pues es más conservadora, y a valores altos de la misma, no se espera que tengan saltos bruscos o grandes en Cambios Posibles.



TABLA V: CAMBIO POSIBLE DE DEP SEGÚN SU PRECISIÓN

(1)	(2)												
PREC	BIF-PREC	LG	PN	PD	LECHE	PF	CE	ALT	AOB	GD	GC	GI	PCM
0,1411	0,01	± 2,67	± 1,09	± 7,00	± 6,26	± 9,77	± 0,72	± 1,40	± 3,62	± 0,42	± 0,69	± 0,45	± 0,77
0,1990	0,02	± 2,65	± 1,08	± 6,93	± 6,20	± 9,67	± 0,72	± 1,39	± 3,59	± 0,41	± 0,68	± 0,44	± 0,77
0,2431	0,03	± 2,62	± 1,07	± 6,86	± 6,13	± 9,57	± 0,71	± 1,38	± 3,55	± 0,41	± 0,68	± 0,44	± 0,76
0,2800	0,04	± 2,59	± 1,06	± 6,79	± 6,07	± 9,48	± 0,70	± 1,36	± 3,51	± 0,40	± 0,67	± 0,43	± 0,75
0,3122	0,05	± 2,57	± 1,05	± 6,72	± 6,01	± 9,38	± 0,69	± 1,35	± 3,48	± 0,40	± 0,66	± 0,43	± 0,74
0,4359	0,10	± 2,43	± 0,99	± 6,36	± 5,69	± 8,88	± 0,66	± 1,28	± 3,29	± 0,38	± 0,63	± 0,41	± 0,70
0,5268	0,15	± 2,30	± 0,94	± 6,01	± 5,38	± 8,39	± 0,62	± 1,21	± 3,11	± 0,36	± 0,59	± 0,39	± 0,66
0,6000	0,20	± 2,16	± 0,88	± 5,66	± 5,06	± 7,90	± 0,59	± 1,13	± 2,93	± 0,34	± 0,56	± 0,36	± 0,62
0,6614	0,25	± 2,03	± 0,83	± 5,30	± 4,74	± 7,40	± 0,55	± 1,06	± 2,75	± 0,31	± 0,52	± 0,34	± 0,59
0,7141	0,30	± 1,86	± 0,77	± 4,95	± 4,43	± 6,91	± 0,51	± 0,99	± 2,56	± 0,29	± 0,49	± 0,32	± 0,55
0,7599	0,35	± 1,76	± 0,72	± 4,60	± 4,11	± 6,42	± 0,48	± 0,92	± 2,38	± 0,27	± 0,45	± 0,29	± 0,51
0,8000	0,40	± 1,62	± 0,66	± 4,24	± 3,79	± 5,92	± 0,44	± 0,85	± 2,20	± 0,25	± 0,42	± 0,27	± 0,47
0,8352	0,45	± 1,49	± 0,61	± 3,89	± 3,48	± 5,43	± 0,40	± 0,78	± 2,01	± 0,23	± 0,38	± 0,25	± 0,43
0,8660	0,50	± 1,35	± 0,55	± 3,54	± 3,16	± 4,94	± 0,37	± 0,71	± 1,83	± 0,21	± 0,35	± 0,23	± 0,39
0,8930	0,55	± 1,22	± 0,50	± 3,18	± 2,85	± 4,44	± 0,33	± 0,64	± 1,65	± 0,19	± 0,31	± 0,20	± 0,35
0,9165	0,60	± 1,08	± 0,44	± 2,83	± 2,53	± 3,95	± 0,29	± 0,57	± 1,46	± 0,17	± 0,28	± 0,18	± 0,31
0,9367	0,65	± 0,95	± 0,39	± 2,47	± 2,21	± 3,45	± 0,26	± 0,50	± 1,28	± 0,15	± 0,24	± 0,16	± 0,27
0,9539	0,70	± 0,81	± 0,33	± 2,12	± 1,90	± 2,96	± 0,22	± 0,43	± 1,10	± 0,13	± 0,21	± 0,14	± 0,23
0,9682	0,75	± 0,68	± 0,28	± 1,77	± 1,58	± 2,47	± 0,18	± 0,35	± 0,92	± 0,10	± 0,17	± 0,11	± 0,20
0,9798	0,80	± 0,54	± 0,22	± 1,41	± 1,26	± 1,97	± 0,15	± 0,28	± 0,73	± 0,08	± 0,14	± 0,09	± 0,16
0,9887	0,85	± 0,41	± 0,17	± 1,06	± 0,95	± 1,48	± 0,11	± 0,21	± 0,55	± 0,06	± 0,10	± 0,07	± 0,12
0,9950	0,90	± 0,27	± 0,11	± 0,71	± 0,63	± 0,99	± 0,07	± 0,14	± 0,37	± 0,04	± 0,07	± 0,05	± 0,08
0,9987	0,95	± 0,14	± 0,06	± 0,35	± 0,32	± 0,49	± 0,04	± 0,07	± 0,18	± 0,02	± 0,03	± 0,02	± 0,04
0,9992	0,96	± 0,11	± 0,04	± 0,28	± 0,25	± 0,39	± 0,03	± 0,06	± 0,15	± 0,02	± 0,03	± 0,02	± 0,03
0,9995	0,97	± 0,08	± 0,03	± 0,21	± 0,19	± 0,30	± 0,02	± 0,04	± 0,11	± 0,01	± 0,02	± 0,01	± 0,02
0,9998	0,98	± 0,05	± 0,02	± 0,14	± 0,13	± 0,20	± 0,01	± 0,03	± 0,07	± 0,01	± 0,01	± 0,01	± 0,02
0,9999	0,99	± 0,03	± 0,01	± 0,07	± 0,06	± 0,10	± 0,01	± 0,01	± 0,04	± 0,00	± 0,01	± 0,00	± 0,01



RESUMEN

De acuerdo a lo descripto, los reproductores con propia performance únicamente o con pocos hijos para predecir sus DEP, tendrán una Precisión BIF más baja o más conservadora de la que veníamos usando (r), pudiendo sufrir cambios en sus DEP más frecuentemente. En síntesis, la verdadera Precisión (r) usada hasta el presente, si bien estaba bien calculada (Henderson, 1973), sobrestimaba la Precisión, haciendo que el DEP sea menos confiable en su predicción. La modificación hacia la Precisión de la BIF es pragmáticamente mucho más exigente y conservadora, dando una mayor confiabilidad al valor predictivo de cada DEP. Por lo tanto, recomendamos este cambio, el cual pusimos en práctica en el programa ERA de la Asociación Argentina de Angus, a partir del 1° de enero de 2019. Es importante remarcar que este cambio fue hecho previamente a la implementación de la evaluación genómica Angus (1° de abril de 2019), la cual irá incrementando la Precisión a medida que se vaya consolidando, beneficio que describiremos a continuación.

Fuente: Recopilación de información sobre la Precisión de la BIF, a través de publicaciones del Dr. Megan Rolf (Oklahoma State University), Dr. Mark Spangler (University of Nebraska), Dra. A. Van Eenennaam (University of Davis, California) y de la Beef Improvement Federation-BIF (2010).

B. EVALUACIÓN GENÓMICA: NUEVO SERVICIO PARA LOS SOCIOS ANGUS

Desde el año 2012, la Asociación Argentina de Angus venía trabajando en la implementación de la evaluación genómica, en el marco de su programa ERA, iniciado en 1989, en convenio con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), con sede en su Instituto de Genética de Castelar. El 26 de marzo de 2019, durante el Secretariado Mundial Angus, en Uruguay, esta Asociación firmó un acuerdo con el laboratorio GeneSeek (ubicado en Lincoln, Nebraska, Estados Unidos), quien tiene a su cargo la extracción de ADN de las muestras de pelo o sangre de los Angus PP y PC de nuestros socios criadores adheridos al programa ERA, y el envío de los genotipados resultantes a nuestra entidad.

En este contexto, la Asociación genera –desde el 1° de abril de 2019– DEP Enriquecidos por evaluación genómica a sus socios criadores, tanto para animales PP y PC jóvenes (aún sin datos fenotípicos) como para adultos ya evaluados en el programa ERA. Esto ha sido posible por la incorporación de una nueva fuente de información, como es el genotipado del ADN –la molécula esencial de la herencia– de los animales.

Los DEP Enriquecidos significan un cambio trascendental, ya que tienen como particularidad, trabajar por primera vez con la molécula esencial de la herencia, el ADN (ácido desoxirribonucleico). Esto tiene varias ventajas, siendo una de las principales, la evaluación de animales jóvenes que aún no tienen sus propios datos fenotípicos (pesadas, medidas, ecografías y scores). Es decir, un animal recién nacido puede recibir DEP Enriquecidos para las doce características que hoy se evalúan en el ERA, aun no habiendo manifestado ninguna de ellas por su edad.

Cabe destacar que la incorporación y uso de destacados reproductores jóvenes ayuda a bajar el intervalo generacional, conduciendo a maximizar el progreso genético de las principales características de interés económico, tanto en los planteles de cabañas como en los rodeos generales, en beneficio de la ganadería argentina.

La evaluación genómica de los mencionados animales jóvenes (sin datos) no hace diferencia de género. En consecuencia, tanto los machos como las hembras PP y PC obtienen la misma precisión, pues en ambos casos la fuente de información es el ADN. Es decir, la precisión es independiente del sexo.

Como mencionamos, la segunda ventaja también se ve reflejada cuando un criador desee genotipar reproductores que ya están evaluados en el programa ERA, lo cual le permite obtener los DEP Enriquecidos por información genómica (“Enhanced EPDs”, según nomenclatura de la American Angus Association). Por tal motivo, dichos criadores también pueden enviarnos las muestras (pelo o sangre) de esos reproductores ya evaluados, a fin de extraer su ADN y genotiparlo. De esta forma se incrementará la precisión de sus DEP.

A través de este nuevo servicio, los socios Angus que evalúen sus animales reciben, como resultado, los DEP Enriquecidos de los mismos, referenciados a nuestra propia población de referencia (“training population”), compuesta por 2280 toros y vientres Angus genotipados con chips de alta densidad. La misma fue implementada utilizando nuestra base de datos fenotípica del ERA, conformada por 584.778 reproductores, que representan alrededor de 6.000.000 de datos de doce características de interés económico, provenientes de 512 cabañas adheridas al ERA, distribuidas en diez provincias.

La evaluación de ambas bases (genotipados y fenotípica + genealógica) se realiza simultáneamente bajo el procedimiento “un paso” (“one-step”), tal como lo hace la American Angus Association en la Universidad de Georgia. Así, todos los reproductores evaluados son comparables entre sí, independientemente de las fuentes de información que los generaron.

Esta metodología (“one-step”) usada para el cálculo de los DEP Enriquecidos, requiere que los animales tengan genealogía, siendo todos referenciados a los datos fenotípicos totales en la base del ERA, así como también a nuestra

propia población de referencia (genotipados de alta precisión). De aquí la necesidad de que los criadores estén adheridos al ERA.

En otras palabras, es necesario que el animal a analizar esté conectado a la población del ERA, para que así sus DEP Enriquecidos sean comparables con los DEP Enriquecidos de los animales pertenecientes a las 512 cabañas ya adheridas. Esta conexión se logra a través de las genealogías que los criadores declaran en los registros de producción que envían al programa ERA.

Cabe destacar, además, que la precisión del DEP Enriquecido se irá consolidando a medida que se vaya incrementando la cantidad de animales genotipados y con mayor cantidad de datos fenotípicos (pesadas, medidas, ecografías y scores). Por tal motivo, el aporte de datos fenotípicos al programa ERA nunca debe discontinuarse. En definitiva: Más datos fenotípicos y más genotipados significa mejorar la predicción y la precisión.

En consecuencia, en este Resumen de Padres Angus 2020, cuando el programa ERA está cumpliendo sus primeros 31 años, todos los toros padres figuran con DEP Enriquecidos por evaluación genómica. De esta manera, nuestra entidad se pone a la altura de las asociaciones de criadores Angus más importantes del mundo, como las de Estados Unidos, Canadá y Australia, en lo que hace a evaluación genética objetiva de reproductores.

Por último, pero no por ello menos importante, este nuevo desafío, el de la evaluación genómica Angus a partir de nuestra propia población de referencia –como la comunidad académica lo recomienda–, es el resultado del trabajo de la Comisión Técnica, con el apoyo incondicional de la Comisión Directiva de la Asociación Argentina de Angus. De esta forma, nuestra Asociación pone al servicio del criador una innovadora herramienta de evaluación y selección para afrontar el futuro, en beneficio de la ganadería argentina.

PARA LOS INTERESADOS EN GENOTIPAR

Como mencionamos, desde el 1º de abril de 2019 el socio Angus adherido al programa ERA puede obtener de sus animales PP y PC, los DEP Enriquecidos por información genómica y el perfil de parentesco por SNP del animal genotipado, para ser enviado a la Sociedad Rural Argentina, y así verificar su paternidad. Dicha paternidad del animal PP es confirmada por la SRA, siempre y cuando los padres del ejemplar genotipado también tengan sus perfiles de parentesco por SNP. Por tal motivo, recomendamos muy especialmente migrar de microsatélites (STR) a SNP para verificar los parentescos de sus animales.

Sobre este último punto, el de la verificación de parentescos por SNP, corresponde mencionar el rápido avance en su técnica, pues hace un

tiempo se usaban alrededor de 96 SNP, luego se pasó a 121 SNP, hoy nuestra Asociación está recibiendo 220 SNP de GeneSeek y pronto serán más de 500 SNP los utilizados para verificar paternidades.

¿QUÉ ANIMALES SE PUEDEN GENOTIPAR?

Por el momento, animales PP y PC de cualquier sexo y edad.

Para los animales PC, el criador deberá tener en cuenta que Angus realizará una verificación de paternidad interna del animal genotipado. En caso que no coincida el padre PP declarado al ERA por el criador, el animal PC genotipado será eliminado del ERA y no recibirá los DEP Enriquecidos de la evaluación del ERA.

¿QUÉ DOS OPCIONES DE MUESTRAS SE PUEDEN ENVIAR PARA GENOTIPAR DE CADA ANIMAL?

- Pelos: 60 pelos de la cola, sacados a contrapelo y con bulbo piloso.
- Sangre: 2 muestras de sangre recolectadas en tarjetas especiales (FTA). Las mismas pueden ser solicitadas en las oficinas de la Asociación.

¿DÓNDE PRESENTAR O ENVIAR LAS MUESTRAS?

Las tiene que presentar o enviar a la sede de la Asociación Argentina de Angus: Av. Cerviño 4449, 5º piso – 1425 Buenos Aires.

PLAZOS

La Asociación realiza dos envíos mensuales de muestras a genotipar al laboratorio GeneSeek (Lincoln, Nebraska, Estados Unidos): el segundo y el cuarto jueves de cada mes. En cada envío son incluidas todas las muestras que hayan llegado a la Asociación hasta tres días antes de efectuarse el mismo.

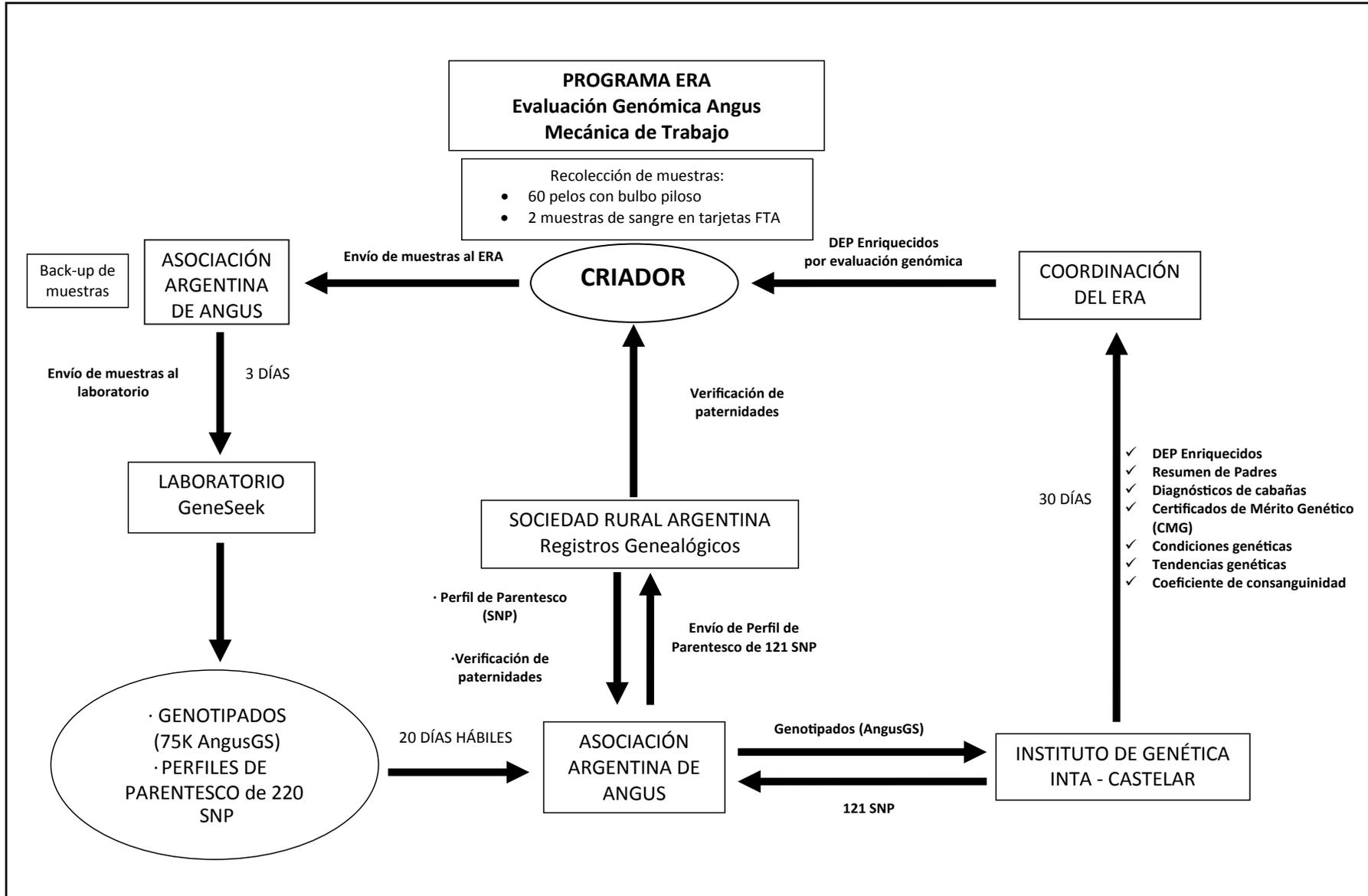
El único caso en que no se realiza un envío es cuando no se acumula un mínimo de 24 muestras en total, de todos los criadores. Las mismas son enviadas en la próxima fecha, si en ésta se acumula el mínimo requerido.

Una vez que la Asociación recibe los genotipados y los perfiles de parentesco del ADN extraído de las muestras por GeneSeek, dicha información se incorpora a la Base Nacional de Datos Angus del programa ERA y se predicen los DEP Enriquecidos, los cuales son enviados al socio Angus, a los 60 días hábiles de haber sido enviadas sus muestras a GeneSeek.

Respecto a la paternidad verificada por la Sociedad Rural Argentina, dicha entidad se lo informa a sus socios por los canales habituales.



El siguiente Diagrama corresponde a la mecánica de trabajo para genotipar reproductores Angus:



DOCUMENTACIÓN PARA PODER ENVIAR A GENOTIPAR

En nuestra web (www.angus.org.ar) se encuentran para descargar los archivos necesarios para que el socio Angus envíe a genotipar sus animales: el sobre para enviar las muestras de pelo (también puede ser otro sobre, siempre y cuando tenga los mismos datos) y el formulario que deberá acompañar la entrega de las muestras (pelo o sangre).

CONTACTO

Ing. P. A. Agustín R. Curutchet: Tel.: 4774-0065, int. 24. E-mail: eragenomica@angus.org.ar

3. ESTABLECIMIENTOS ADHERIDOS AL PROGRAMA E.R.A.

Al cierre de este Resumen de Padres, 512 establecimientos están adheridos al programa ERA, cuyos 584.778 (23.350 más que en el Resumen anterior) animales PP y PC integran la Base Nacional de Datos del ERA.

4. CABAÑAS CON EVALUACIÓN GENÓMICA BASADA EN EL E.R.A.

Como se mencionó, dichos 512 establecimientos adheridos aportan al programa ERA la información de sus controles de producción (pesos, circunferencia escrotal, altura, medidas ecográficas, scores, genotipados, etc.) de sus crías Angus PP y PC, siempre provenientes de toros padres PP. Al respecto, en este Resumen de Padres Angus se listan sólo aquellos toros activos que tienen al menos 10 crías entre el año 2015 y la edición de la presente publicación: 1535 padres listados de los 10.383 evaluados.

A partir de 2019, el programa ERA brinda a los criadores Angus la posibilidad de disponer de los DEP Enriquecidos por evaluación genómica (estudio de ADN) de sus rodeos PP y PC, relacionados a nuestra propia “población de referencia”, a través de un servicio arancelado, como se describe a continuación.

Evaluación genómica particular ERA. Los criadores arancelados al ERA reciben un diagnóstico particular de su establecimiento, basado en los DEP Enriquecidos resultantes del mencionado programa (comparación nacional), para todas las categorías de animales PP y PC (toros, toritos, vientres, vaquillonas, terneros y terneras), cuantas veces lo necesite a lo largo del año. A través de este

diagnóstico particular, los criadores Angus pueden saber cómo producen sus reproductores en comparación con el resto de la población nacional de la raza (ERA), así como también utilizar esta evaluación genómica para prácticas de selección o descarte, publicar en sus catálogos de remate, acceder a exposiciones y exportar reproductores con Certificado de Mérito Genético (CMG) relativo a la Base Nacional de Datos del ERA, entre otras ventajas.

Este diagnóstico brinda DEP Enriquecidos para las principales características que hacen a la eficiencia reproductiva, precocidad de crecimiento, rendimiento y calidad de carne: largo de gestación, pesos al nacer, al destete y final, leche, altura, circunferencia escrotal, espesor de grasa dorsal y de cadera, porcentaje de grasa intramuscular, área de ojo de bife y porcentaje de cortes minoristas. También contiene gráficos que ilustran las tendencias genómicas del rodeo, es decir, muestran la evolución de tales características a través de los años, permitiendo saber el progreso genético de acuerdo a los objetivos de selección determinados por el criador. Otro beneficio de este arancelamiento es que permite obtener el CMG oficial de cualquier reproductor PP evaluado.

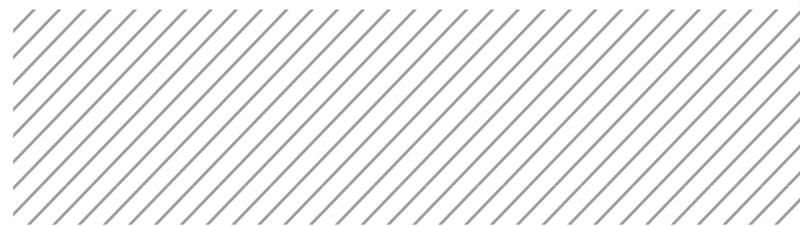
A continuación se listan las cabañas que poseen su evaluación genómica particular (servicio arancelado) del programa ERA:

ESTABLECIMIENTO	PROPIETARIO
14 de Abril	Teodelina S.A.
Agromelú	Martín Facundo Lizaso
Aitué	Daniel R. Fuente
Ancalú	Diego Otamendi
Bototí Picú	Suc. de Hugo M. Barcia
Campazú	Campazú S.A.
Cardosanto	Cardosanto S.A.
Casamú	Casamú S.A.
Chañar Chico	Chañar Chico de Teso S.A.
Charles	Charles de Guerrero S.A.
Curacó	Curacó S.A.
Doble Hache	CIADO S.H.
Don Alfredo	Est. Unidas del Sud S.A.
Don Avelino	Signoagro S.A.
Don Carlos	Estancia Don Carlos S.A.
Don Fioto	Correndo Schefer e Hijos S.A.
Don Florencio	Oscar M. Busquet e Hijo S.A.
Don Florindo	Cabaña Don Florindo S.R.L.
Don Gino	Don Gino S.A.
Don José	José C.V. Mammoliti S.A.
Don Leo	Igocfan S.A.
Don Luis	Estancia Don Luis S.A.
Don Miguel	Verónica D. M. de García Llorente
Don Rodolfo	Mario R. Sívori
Don Romeo	Alejandro E. Spinella



ESTABLECIMIENTO	PROPIETARIO
Doña Sofía	Cabaña Doña Sofía S.A.
El Aguaribay	Mario E. Sieber
El Bonete	Bellamar Estancias S.A.
El Cerrillo	Manuel Olarra
El Cerro	Mackrey Agropecuaria S.A.
El Chajá (ERA y MIDA)	Agropecuaria Ibis S.A.A.G.I.
El Fortín	Productores Agrícolas S.A.
El Mirador	Ruiz Pérez y Cía S.A.
El Morrito	Pedro Forgue
El Piquete	Miguel A. Ballester
El Rancho	Las Manadas S.A.A.
El Rincón	Aldo Biscardi
El Señuelo	Agroservicios Latisana S.A.
El Volcán (ERA y MIDA)	Dinfe S.A.
El Yerúa	El Yerúa Agropecuaria S.H.
Güe Glen Sur	Raúl A. Zanguitu
Huaca-Curú	Suc. de Jorge Blanco Villegas S.H.
Inambú	Cabaña Inambú S.A.
Isolet	Isolet S.A.
Jotace	Juan Carlos Sagarzazu
La Angelita	Salvini e Hijos
La Barrancosa	La Barrancosa S.A.
La Bellaca	Lauro Gilardi (h)
La Biznaga (MIDA)	Ledesma S.A.A.I.
La Biznaga 1S (MIDA)	Ledesma S.A.A.I.
La Cassina	La Cassina S.A.
La Cirila	Ricardo Ziegenfuhs
La Cló	Burg S.A.
La Conquista	Suc. de Pedro H. Lloret
La Encrucijada	Nora Gardia de Blaye
La Escondida (ERA y MIDA)	Suc. de José Moreno S.A.
La Esencia	Alejandro M. Aznar
La Estrellita	Batial S.A.
La Gaby	Ganadera La Gaby S.R.L.
La Ilusión	Agro-Seiseme S.R.L.
La India	Quince Escobas S.A.
La Indiana (ERA y MIDA)	Golpe de Agua S.C.A.
La Juanita	Surangus S.A.
La Legua	Cía. La Legua S.A.
La Llovizna	Est. La Llovizna S.A.
La Loma	Hemabe S.R.L.
La Madrugada	J. Llorente y Cía. S.A.
La Marca	Martín Biscayart
La Margarita	Litomar S.A.A.I.yC.
La Negra	Est. La Negra S.C.A.
La Ñata	La Ñata S.A.
La Pastoriza	El Madrigal S.R.L.
La Paz	G., N. y N. Werthein S.A.
La Pelada	Terra Garba S.A.
La Piedrita	Julio Méndez Duhau

ESTABLECIMIENTO	PROPIETARIO
La Pluma	La Pluma de Firpo S.A.
La Querencia	La Querencia de Arata Hnos S.A.
La Reforma	Salvador Zeberio
La Rosa María	Cabañeros Barcelona S.A.
La Rubeta	Rubeta S.A.
La Sultana	La Sultana S.A.
La Tigra	Est. y Cab. La Centella S.A.
La Torcacita	Piray Mini S.A.
La Verbena	Bertel Skou S.A.
La Virtuosa	Cibus Argentina S.A.
Las Blancas	Delfinagro S.A.
Las Cortaderas	Estanar Estancias Argentinas S.A.
Las Lilas	Estancias y Cabaña Las Lilas S.A.
Las Tranqueras	Horacio La Valle
Las Veteranas	Genética Pampeana S.A.
Lomas Pampas	Estancia Kel S.A.
Los Ceibos	Est. Los Ceibos S.A.
Los Murmullos	Cía. Argentina de Hacienda S.A.
Los Pamperos	Est. Agrop. Los Pamperos S.A.
Los Tigres (ERA y MIDA)	Juan A. Lafontaine
Malele	Arandú S.A.
Mis Amores	Guillermo Scanlan
Moromar	Safico S.A. Financiera y Comercial
Namuncurá	Agroganadera Namuncurá S.A.S.
Nirihuau	Com. y Ganad. del Nirihuau S.A.
Oma Nicki	Posavina S.A.
Paymá	Suc. de Osvaldo Otero S.A.
Río Seco	Cía. Anglo Córdoba de Tierras S.A.
San Carlos	Explot. San Carlos Pringles S.A.
San Leoncío	Riczi S.A.
Santa Elena	Ricardo Comisso
Santa Lucía	Ganadera del Villaguay S.A.
Santa Marta	Alejandro M. Cinque
Santa Micaela	Agropecuaria Santa Micaela S.C.
Santa Paula	Juan Manuel Garciarena
Santa Rita	Antiguas Est. Don Roberto S.A.
Santa Sergia	Cabaña Santa Sergia S.A.
Santo Tomás de la Sierra	Don Benjamín S.A.
Tres Marías	Horacio F. Gutiérrez
Tres T	Tres T S.A.
Trumil	Trumil S.A.



Evaluación genética ¡MIDA!

La evaluación genética ¡MIDA! (Método Interno de DEP Angus) es dentro de un plantel o rodeo Angus particular. Esta es una evaluación en base a DEP Clásicos de todas las categorías de animales, pero a diferencia de la del ERA, se puede incluir animales Angus de rodeo general. Los DEP que se obtienen sirven para comparar reproductores, pero sólo dentro del establecimiento. Es decir, dichos DEP no son comparables con los de otros planteles o rodeos, pues esta evaluación no es a nivel nacional, como la del ERA. Sí, en cambio, pueden formarse los denominados Grupos ¡MIDA!, donde un grupo de cabañas realiza una evaluación conjunta, siempre y cuando los rodeos estén conectados genealógicamente (ancestros comunes) en base a las pautas previamente mencionadas. En este caso, todos los reproductores que integran el Grupo ¡MIDA! son comparables entre sí. Otra ventaja que tiene la evaluación ¡MIDA! es que las crías sin padre ni madre identificados son igualmente evaluadas, siempre y cuando ellas conformen grupos contemporáneos. También es un servicio arancelado.

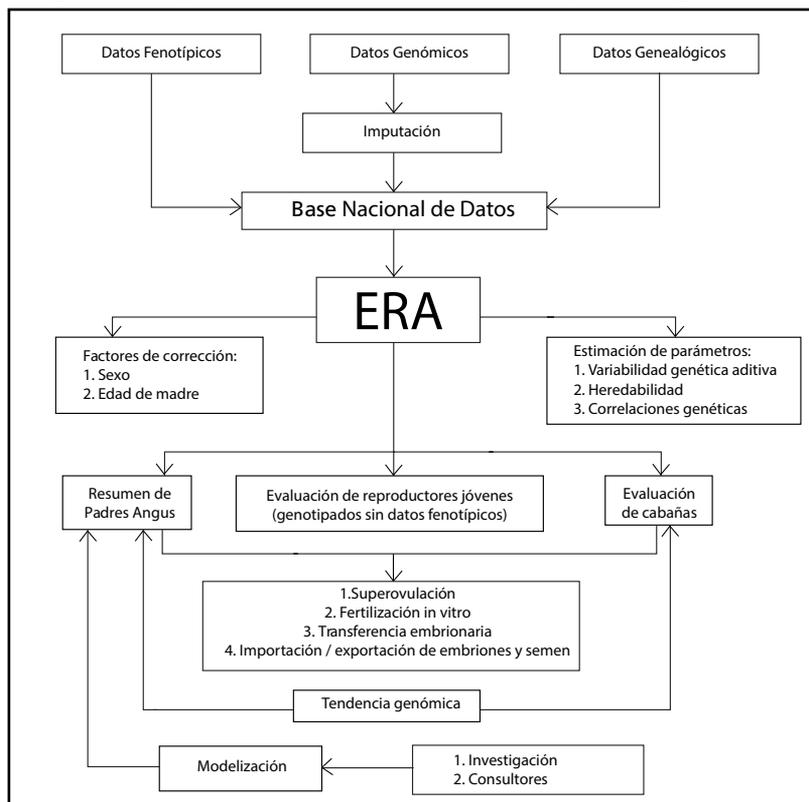


5. BASE NACIONAL DE DATOS ANGUS

Los datos fenotípicos o de producción (pesadas, medidas, scores y ecografías), así como también las muestras de pelo o sangre para extraer ADN –para producir e incluir los genotipados– y la información genealógica es todo suministrado por los criadores, para producir la Base Nacional de Datos del ERA, de la cual resulta el presente Resumen de Padres 2020 de la raza.

La mencionada Base cuenta actualmente con 584.778 reproductores PP y PC evaluados. Esto nos permite contar con 10.383 toros evaluados en todas las mencionadas características asociadas a eficiencia reproductiva, precocidad de crecimiento, rendimiento y calidad de carne.

El siguiente **Diagrama** describe la mecánica de trabajo del Programa ERA.



6. EL MODELO ANIMAL: PROCEDIMIENTO ONE-STEP

Para el análisis de los datos incluidos en este Resumen de Padres se utilizó el MA (Modelo Animal) con el procedimiento “one-step”, ya que es el modelo operacional o de trabajo más avanzado, por describir mejor las características de interés económico en producción de carne y leche. Se denomina MA porque todos los animales que integran la Base Nacional de Datos del ERA, sin distinción de sexo ni edad, son evaluados genéticamente, es decir, toros, toritos, vientres, vaquillonas, terneros y terneras reciben sus DEP Enriquecidos.

Como podemos apreciar, el MA tiene ventajas respecto de otros modelos. En primer lugar, no sólo evalúa toros, sino además, vientres. Por otro lado, los toritos, vaquillonas, terneros y terneras, es decir los futuros padres de la raza, también reciben sus respectivos DEP Enriquecidos. Otra cualidad del MA es que todas las relaciones de parentesco entre los animales incluidos en la Base



Nacional de Datos del ERA son utilizadas para aumentar el grado de confiabilidad –en otras palabras, la PREC (Precisión)– de dichos DEP Enriquecidos. En tal sentido, los DEP Enriquecidos para cada toro y vientre son calculados a partir de varias fuentes de información: la propia, la de su progenie, la de otros parientes (genealógica) y la de los genotipados (ADN). En cambio, en el caso de los animales que aún no dejaron descendencia, las fuentes de información son: la propia, la de sus parientes y la de su genotipado (si fue enviado a genotipar).

Para peso al destete, el MA permite, asimismo, predecir dos DEP Enriquecidos: uno directo, que refleja el potencial de crecimiento hasta el destete, y otro materno, relacionado al potencial de producción de leche, expresado por sus hijas a través del peso al destete de sus nietos y nietas u otros parientes.

Dentro del MA usamos el análisis Multiple Traits (Múltiples Características) para peso al destete, leche y peso final, así como también en las características que hacen al rendimiento y calidad de carne. Este análisis permite corregir, en alguna medida, por la pérdida de datos debido a la selección que ocurre entre el destete (531.681 registros) y el peso final (325.618 registros). Con este fin se usa la correlación genética entre el peso al destete y la ganancia diaria posdestete. Esto nos permite usar información de peso al destete proveniente de una población menos afectada por la selección, para obtener el DEP Enriquecido de la ganancia posdestete, a los fines de construir el DEP Enriquecido de peso final. De la misma forma se procedió con las características carniceras. Similar estrategia es aplicada por la American Angus Association.

En resumen, al realizar evaluación genómica se incluye una nueva fuente de información: los genotipados (ADN) de los reproductores. En consecuencia, tenemos tres fuentes de información: datos fenotípicos, datos genómicos y genealogías. Desde 2019, que por primera vez realizamos la evaluación genómica, utilizamos el procedimiento “one-step”, que tiene la ventaja de usar conjuntamente todas las mencionadas fuentes y obtener simultáneamente los DEP Enriquecidos por evaluación genómica. Los DEP Enriquecidos se van recalibrando año tras año, a medida que ingresan más genotipados.

Por motivos prácticos, la Asociación Argentina de Angus publica el Resumen de Padres, mientras que los DEP Enriquecidos para los toros –incluidos o no en este Resumen–, vientres, toritos, vaquillonas, terneros y terneras son calculados y entregados por ella a los establecimientos adheridos al ERA que lo solicitan (servicio arancelado).

7. RANGOS DE DEP, PERCENTILES Y CAMBIO POSIBLE

RANGOS DE DEP ENRIQUECIDOS

Para cada característica de importancia económica hay un DEP Enriquecido máximo y un DEP Enriquecido mínimo, conformando lo que se denomina un rango de DEP Enriquecidos, ya que estos se distribuyen entre esos dos valores extremos. Los rangos de los DEP Enriquecidos pueden variar entre un Resumen de Padres y otro. En la **Tabla 1** se muestra la cantidad de toros evaluados, el número de registros analizados y los rangos de DEP Enriquecidos para las distintas características consideradas en el presente Resumen de Padres, con sus correspondientes unidades.

Los rangos expuestos en esta **Tabla 1** son de utilidad, pues ayudan a interpretar la selección de un determinado reproductor en base a los DEP Enriquecidos, y a ver dentro de estos valores extremos dónde él está ubicado. Esto le permite predecir si usted se moverá en la dirección deseada de acuerdo a sus objetivos de selección. Recuerde que es usted quien fija las metas de selección. El Resumen de Padres es sólo una herramienta objetiva para llegar a ellas, pero no fija direcciones en uno u otro sentido. Los DEP Enriquecidos son la mejor herramienta de selección que cuenta el criador para producir cambios direccionales, en características de interés económico, de acuerdo a los objetivos de su programa de mejoramiento.

TABLA 1. RANGO DE DEP ENRIQUECIDOS DE LOS TOROS PADRES POR CARACTERÍSTICA

<i>Característica</i>	<i>Cantidad de Toros</i>	<i>Cantidad de Registros</i>	<i>Rango de DEP</i>	<i>Unidad</i>
Largo de Gestación	5.965	90.283	- 2,8 a 3,8	días
Peso al Nacer	8.970	542.831	- 5,0 a 4,5	kilos
Peso al Destete	8.789	531.681	- 24,0 a 28,6	kilos
Leche	8.789	245.576	- 17,8 a 17,1	kilos
Peso Final	8.753	325.618	- 51,5 a 51,2	kilos
Circunferencia Escrotal	7.244	157.574	- 1,2 a 2,7	cm
Altura	7.115	202.382	- 4,0 a 7,6	cm
Espesor de Grasa Dorsal	4.999	97.977	- 1,5 a 5,6	mm
Espesor de Grasa de Cadera	4.999	95.759	- 2,4 a 6,1	mm
Porcentaje de Grasa Intramuscular	5.020	93.454	- 0,4 a 0,8	%
Área de Ojo de Bife	4.999	97.254	- 6,3 a 10,0	cm ²
Porcentaje de Cortes Minoristas	4.998	82.250	- 5,0 a 4,0	%

PERCENTILES

Se sabe que la evaluación en DEP Enriquecidos de un toro está dentro de un rango, propio de la característica evaluada (**Tabla 1**). Sin embargo, ese rango es útil como primera aproximación, ya que no nos permite precisar en qué posición se ubica (en términos de porcentaje) el toro seleccionado dentro de toda la población evaluada.

Por tal motivo, en las **Tablas 2a, 2b, 2c y 2d** de este Resumen de Padres Angus presentamos los porcentajes de toros padres, toritos, vaquillonas y vientres, respectivamente, por encima o por debajo de determinados valores de DEP Enriquecidos –también conocidos como percentiles–, tanto para las características de crecimiento como para las carniceras, y basados en las pariciones de 2017 y 2018 (“current sires”), con el propósito que los criadores y productores comerciales puedan interpretar de manera más precisa su distribución y ubicación relativa de las diferentes categorías.

En tal sentido, cuando el usuario del Resumen de Padres Angus busca, por ejemplo, un toro para usar en vaquillonas, seguramente elegirá el que tenga un DEP Enriquecido negativo para peso al nacer. Pero con la ayuda de la **Tabla 2a** ahora puede ser más preciso: seleccionar aquel que no sólo sea negativo, sino que se ubique, por ejemplo, dentro del 5% de los más negativos. En este caso, la **Tabla 2a** nos indica a partir de qué valor negativo de DEP Enriquecido para peso al nacer se acumula el 5% de los toros más negativos.

Por el contrario, si se desea seleccionar toros con DEP Enriquecidos positivos para incrementar cierta característica, la **Tabla 2a** brinda la misma utilidad. Pero en este caso hay que ser cautelosos. Por ejemplo, si se quiere aumentar

leche, está bien elegir toros con DEP Enriquecidos positivos para esta característica, pero hay que tener cuidado de que no sean extremadamente positivos, pues en un futuro se podría ver afectada la eficiencia reproductiva de los vientres. Esto también es válido para otros rasgos, como peso al destete y peso final, pues los DEP Enriquecidos extremadamente altos probablemente conduzcan a un aumento de tamaño corporal con sus correspondientes consecuencias negativas. Como fue mencionado, esta **Tabla 2a** se calcula en base a los toros padres responsables de las pariciones de 2017 y 2018, llamados “current sires” por la American Angus Association. Es importante destacar que los promedios de dichos toros se aproximan al percentil 50.

Otra ventaja de los percentiles, respecto de los rangos de DEP Enriquecidos, es que describen con más exactitud si los toros, toritos, vaquillonas y vientres seleccionados son extremos o moderados dentro de cada característica evaluada. Se recuerda que el criador, dentro de las cuatro **Tablas** de percentiles que ofrecemos a continuación, tiene que usar la correspondiente a la categoría que desea consultar.

Por último, cabe aclarar que la Comisión Técnica de la Asociación, a partir de este Resumen de Padres Angus 2020, decidió invertir el ordenamiento de los percentiles de los DEP Enriquecidos en las características de espesor de grasa dorsal (EGD) y de espesor de grasa de cadera (EGC), en las siguientes cuatro tablas de percentiles correspondientes a las cuatro categorías (2a toros, 2b toritos, 2c vaquillonas y 2d vientres). De esta forma, los reproductores de mayores DEP Enriquecidos para las características de EGD y EGC están ahora ubicados en la parte superior de las mencionadas **Tablas**. Las restantes diez características mantienen el mismo ordenamiento habitual.





TABLA 2a . PERCENTILES: PORCENTAJES DE TOROS PADRES POR ENCIMA O DEBAJO DE DETERMINADOS VALORES DE DEP ENRIQUECIDOS

CARACTERÍSTICAS PARA:

	<i>Crecimiento</i>							<i>Rendimiento y Calidad Carnicera</i>				
	DEP LG	DEP PN	DEP PD	DEP LECHE	DEP PF	DEP CE	DEP ALT	DEP EGD	DEP EGC	DEP %GI	DEP AOB	DEP %CM
1%	-1,8	-2,7	+16,8	+7,9	+49,1	+2,5	+3,7	+0,99	+1,55	+0,19	+5,5	+1,7
2%	-1,7	-2,4	+15,7	+7,6	+44,4	+2,2	+3,5	+0,82	+1,30	+0,16	+5,1	+1,2
3%	-1,7	-1,9	+14,4	+6,4	+41,7	+2,1	+3,3	+0,77	+1,24	+0,15	+4,3	+1,2
4%	-1,5	-1,8	+14,4	+5,9	+41,6	+1,9	+3,2	+0,69	+1,21	+0,12	+4,3	+1,1
5%	-1,4	-1,7	+14,1	+5,3	+41,1	+1,9	+3,2	+0,66	+1,09	+0,11	+4,3	+1,0
10%	-1,3	-1,2	+11,1	+4,3	+31,8	+1,7	+2,9	+0,62	+0,99	+0,06	+3,3	+0,7
15%	-1,0	-1,0	+9,7	+3,9	+28,4	+1,6	+2,7	+0,51	+0,80	+0,04	+3,0	+0,6
20%	-1,0	-0,7	+8,7	+3,1	+26,4	+1,5	+2,5	+0,39	+0,65	+0,03	+2,7	+0,5
25%	-0,8	-0,5	+8,0	+2,5	+23,1	+1,4	+2,4	+0,35	+0,61	+0,02	+2,3	+0,3
30%	-0,6	-0,3	+7,6	+2,1	+20,5	+1,4	+2,2	+0,29	+0,53	+0,02	+2,0	+0,3
35%	-0,5	-0,1	+6,9	+1,8	+17,9	+1,3	+2,1	+0,25	+0,45	+0,00	+1,7	+0,2
40%	-0,4	-0,1	+6,4	+1,6	+16,6	+1,2	+2,1	+0,19	+0,35	+0,00	+1,5	+0,1
45%	-0,3	+0,0	+5,8	+1,5	+14,8	+1,2	+2,0	+0,13	+0,32	-0,02	+1,1	+0,0
50%	-0,2	+0,0	+5,1	+1,2	+13,2	+1,1	+2,0	+0,10	+0,29	-0,02	+1,0	+0,0
55%	-0,1	+0,1	+4,7	+0,9	+12,4	+1,1	+1,8	+0,08	+0,22	-0,03	+0,8	-0,1
60%	+0,0	+0,2	+4,0	+0,6	+10,7	+1,0	+1,8	+0,05	+0,19	-0,03	+0,7	-0,2
65%	+0,0	+0,2	+3,8	+0,3	+8,5	+0,9	+1,6	+0,03	+0,15	-0,04	+0,5	-0,3
70%	+0,1	+0,3	+3,6	+0,1	+7,8	+0,9	+1,5	+0,01	+0,10	-0,05	+0,2	-0,3
75%	+0,2	+0,4	+3,2	-0,3	+5,7	+0,8	+1,3	-0,03	+0,05	-0,06	+0,0	-0,4
80%	+0,3	+0,6	+2,3	-0,7	+4,5	+0,8	+1,1	-0,07	-0,02	-0,07	-0,1	-0,6
85%	+0,5	+0,7	+1,0	-1,1	+1,8	+0,7	+0,8	-0,13	-0,07	-0,08	-0,5	-0,8
90%	+0,7	+0,9	-0,4	-1,6	-2,8	+0,6	+0,5	-0,19	-0,15	-0,10	-0,8	-0,8
95%	+0,9	+1,1	-2,6	-2,8	-9,3	+0,4	+0,1	-0,35	-0,32	-0,12	-1,3	-1,1
100%	+3,8	+3,5	-19,7	-11,3	-51,5	-0,8	-2,5	-1,07	-1,27	-0,33	-5,3	-3,4
Promedio	-0,3	-0,1	+5,3	+1,1	+14,1	+1,1	+1,8	+0,16	+0,34	-0,02	+1,2	-0,1

REFERENCIAS: LG (largo de gestación), PN (peso al nacer), PD (peso al destete), LECHE (leche), PF (peso final), CE (circunferencia escrotal), ALT (altura), EGD (espesor de grasa dorsal), EGC (espesor de grasa de cadera), %GI (porcentaje de grasa intramuscular), AOB (área de ojo de bife), %CM (porcentaje de cortes minoristas).

TABLA 2b. PERCENTILES: PORCENTAJES DE TORITOS POR ENCIMA O DEBAJO DE DETERMINADOS VALORES DE DEPENDRIQUECIDOS

CARACTERÍSTICAS PARA:												
Crecimiento								Rendimiento y Calidad Carnicera				
	DEP LG	DEP PN	DEP PD	DEP LECHE	DEP PF	DEP CE	DEP ALT	DEP EGD	DEP EGC	DEP %GI	DEP AOB	DEP %CM
1%	-1,6	-1,9	+15,0	+6,0	+43,3	+2,1	+4,0	+0,97	+1,41	+0,16	+4,4	+1,2
2%	-1,4	-1,7	+13,6	+5,4	+39,2	+2,0	+3,7	+0,78	+1,22	+0,13	+4,0	+1,0
3%	-1,3	-1,5	+12,6	+4,9	+36,7	+1,9	+3,6	+0,69	+1,08	+0,12	+3,7	+0,9
4%	-1,2	-1,4	+12,1	+4,6	+34,4	+1,8	+3,4	+0,61	+0,98	+0,10	+3,5	+0,8
5%	-1,2	-1,3	+11,5	+4,4	+32,8	+1,8	+3,3	+0,56	+0,92	+0,09	+3,4	+0,7
10%	-1,0	-0,9	+9,9	+3,6	+28,2	+1,6	+3,0	+0,42	+0,73	+0,07	+2,8	+0,5
15%	-0,8	-0,7	+9,0	+3,0	+25,2	+1,5	+2,8	+0,35	+0,61	+0,05	+2,4	+0,4
20%	-0,7	-0,5	+8,2	+2,6	+22,6	+1,4	+2,6	+0,30	+0,54	+0,04	+2,1	+0,3
25%	-0,6	-0,4	+7,6	+2,3	+20,5	+1,3	+2,5	+0,26	+0,47	+0,03	+1,9	+0,3
30%	-0,5	-0,3	+7,0	+2,0	+18,7	+1,2	+2,4	+0,22	+0,43	+0,02	+1,6	+0,2
35%	-0,4	-0,2	+6,5	+1,7	+17,2	+1,2	+2,3	+0,18	+0,38	+0,01	+1,5	+0,1
40%	-0,3	-0,1	+6,0	+1,4	+15,6	+1,1	+2,2	+0,16	+0,34	+0,00	+1,3	+0,1
45%	-0,3	+0,0	+5,5	+1,2	+14,2	+1,1	+2,0	+0,14	+0,30	+0,00	+1,1	+0,0
50%	-0,2	+0,1	+5,1	+0,9	+12,9	+1,0	+1,9	+0,11	+0,26	-0,01	+0,9	+0,0
55%	-0,1	+0,1	+4,6	+0,7	+11,5	+1,0	+1,8	+0,08	+0,23	-0,02	+0,7	-0,1
60%	-0,1	+0,2	+4,2	+0,5	+10,1	+0,9	+1,7	+0,06	+0,19	-0,02	+0,5	-0,2
65%	+0,0	+0,3	+3,7	+0,2	+8,7	+0,9	+1,6	+0,04	+0,16	-0,03	+0,4	-0,2
70%	+0,1	+0,4	+3,2	+0,0	+7,2	+0,8	+1,5	+0,02	+0,12	-0,04	+0,2	-0,3
75%	+0,2	+0,5	+2,6	-0,3	+5,5	+0,8	+1,3	-0,01	+0,08	-0,04	+0,0	-0,4
80%	+0,3	+0,6	+2,0	-0,6	+3,7	+0,7	+1,1	-0,05	+0,03	-0,05	-0,3	-0,5
85%	+0,4	+0,7	+1,3	-1,0	+1,5	+0,6	+0,9	-0,09	-0,02	-0,06	-0,5	-0,6
90%	+0,5	+0,8	+0,3	-1,5	-1,3	+0,5	+0,6	-0,15	-0,11	-0,08	-0,9	-0,7
95%	+0,7	+1,0	-1,3	-2,3	-5,7	+0,3	+0,0	-0,25	-0,26	-0,10	-1,4	-0,9
100%	+2,2	+3,7	-15,0	-9,9	-48,6	-1,3	-1,3	-0,84	-1,13	-0,33	-4,5	-3,0

REFERENCIAS: LG (largo de gestación), PN (peso al nacer), PD (peso al destete), LECHE (leche), PF (peso final), CE (circunferencia escrotal), ALT (altura), EGD (espesor de grasa dorsal), EGC (espesor de grasa de cadera), %GI (porcentaje de grasa intramuscular), AOB (área de ojo de bife), %CM (porcentaje de cortes minoristas).



TABLA 2c. PERCENTILES: PORCENTAJES DE VAQUILLONAS POR ENCIMA O DEBAJO DE DETERMINADOS VALORES DE DEPENDRIQUECIDOS

CARACTERÍSTICAS PARA:

	<i>Crecimiento</i>						<i>Rendimiento y Calidad Carnicera</i>				
	DEP LG	DEP PN	DEP PD	DEP LECHE	DEP PF	DEP ALT	DEP EGD	DEP EGC	DEP %GI	DEP AOB	DEP %CM
1%	-1,5	-2,0	+14,4	+6,0	+41,2	+3,9	+1,01	+1,43	+0,18	+4,4	+1,2
2%	-1,4	-1,7	+13,3	+5,4	+37,3	+3,7	+0,86	+1,23	+0,15	+4,0	+1,1
3%	-1,3	-1,5	+12,4	+4,9	+35,0	+3,5	+0,77	+1,14	+0,13	+3,8	+1,0
4%	-1,2	-1,4	+11,9	+4,7	+33,5	+3,4	+0,72	+1,06	+0,11	+3,7	+0,9
5%	-1,2	-1,3	+11,5	+4,4	+32,3	+3,3	+0,67	+1,01	+0,10	+3,5	+0,8
10%	-1,0	-0,9	+10,0	+3,6	+27,6	+3,0	+0,52	+0,83	+0,06	+3,0	+0,6
15%	-0,8	-0,7	+9,0	+3,1	+24,5	+2,8	+0,44	+0,71	+0,05	+2,6	+0,4
20%	-0,7	-0,5	+8,3	+2,7	+22,4	+2,7	+0,38	+0,62	+0,04	+2,3	+0,3
25%	-0,6	-0,4	+7,7	+2,4	+20,5	+2,5	+0,32	+0,55	+0,03	+2,1	+0,3
30%	-0,5	-0,3	+7,2	+2,1	+18,9	+2,4	+0,28	+0,49	+0,01	+1,9	+0,2
35%	-0,4	-0,2	+6,7	+1,8	+17,5	+2,3	+0,24	+0,43	+0,01	+1,6	+0,1
40%	-0,4	-0,1	+6,2	+1,6	+16,1	+2,2	+0,21	+0,39	+0,00	+1,4	+0,0
45%	-0,3	+0,0	+5,7	+1,3	+14,6	+2,1	+0,18	+0,34	-0,01	+1,3	+0,0
50%	-0,2	+0,1	+5,3	+1,1	+13,2	+2,0	+0,15	+0,30	-0,01	+1,1	-0,1
55%	-0,2	+0,2	+4,9	+0,9	+11,9	+1,9	+0,12	+0,25	-0,02	+0,9	-0,1
60%	-0,1	+0,2	+4,4	+0,7	+10,7	+1,8	+0,09	+0,21	-0,03	+0,7	-0,2
65%	+0,0	+0,3	+4,0	+0,4	+9,3	+1,7	+0,06	+0,16	-0,03	+0,5	-0,3
70%	+0,1	+0,4	+3,5	+0,1	+7,7	+1,5	+0,03	+0,12	-0,04	+0,3	-0,3
75%	+0,1	+0,5	+2,9	-0,1	+6,1	+1,4	-0,01	+0,07	-0,05	+0,1	-0,4
80%	+0,2	+0,6	+2,2	-0,5	+4,3	+1,2	-0,05	+0,01	-0,06	-0,1	-0,5
85%	+0,3	+0,7	+1,5	-0,9	+2,3	+1,0	-0,10	-0,05	-0,07	-0,4	-0,7
90%	+0,5	+0,8	+0,5	-1,4	-0,4	+0,6	-0,18	-0,14	-0,08	-0,7	-0,8
95%	+0,7	+1,0	-1,0	-2,2	-4,8	+0,0	-0,30	-0,28	-0,11	-1,3	-1,1
100%	+2,6	+3,3	-31,3	-8,3	-51,5	-1,7	-1,41	-1,11	-0,36	-4,7	-3,2

REFERENCIAS: LG (largo de gestación), PN (peso al nacer), PD (peso al destete), LECHE (leche), PF (peso final), CE (circunferencia escrotal), ALT (altura), EGD (espesor de grasa dorsal), EGC (espesor de grasa de cadera), %GI (porcentaje de grasa intramuscular), AOB (área de ojo de bife), %CM (porcentaje de cortes minoristas).

TABLA 2d. PERCENTILES: PORCENTAJES DE VIENTRES POR ENCIMA O DEBAJO DE DETERMINADOS VALORES DE DEP ENRIQUECIDOS

CARACTERÍSTICAS PARA:												
Crecimiento								Rendimiento y Calidad Carnicera				
	DEP LG	DEP PN	DEP PD	DEP LECHE	DEP PF	DEP CE	DEP ALT	DEP EGD	DEP EGC	DEP %GI	DEP AOB	DEP %CM
1%	-1,4	-1,9	+14,5	+8,8	+46,0	+1,9	+3,9	+1,14	+1,61	+0,24	+4,1	+1,3
2%	-1,3	-1,6	+13,1	+7,6	+40,4	+1,8	+3,7	+0,96	+1,32	+0,21	+3,7	+1,1
3%	-1,2	-1,4	+12,5	+7,1	+37,9	+1,7	+3,5	+0,83	+1,20	+0,19	+3,4	+1,0
4%	-1,1	-1,3	+11,9	+6,6	+35,3	+1,6	+3,4	+0,76	+1,10	+0,16	+3,1	+0,9
5%	-1,0	-1,2	+11,4	+6,2	+32,8	+1,6	+3,3	+0,70	+1,01	+0,15	+3,0	+0,8
10%	-0,8	-0,7	+9,8	+4,9	+27,4	+1,5	+3,0	+0,51	+0,79	+0,10	+2,3	+0,6
15%	-0,6	-0,5	+8,8	+4,1	+23,9	+1,4	+2,8	+0,41	+0,64	+0,07	+1,9	+0,4
20%	-0,5	-0,3	+8,0	+3,6	+21,2	+1,3	+2,7	+0,33	+0,53	+0,05	+1,5	+0,3
25%	-0,4	-0,2	+7,4	+3,1	+19,1	+1,2	+2,6	+0,25	+0,44	+0,04	+1,2	+0,2
30%	-0,3	-0,1	+6,8	+2,6	+17,2	+1,2	+2,5	+0,19	+0,36	+0,03	+1,0	+0,2
35%	-0,2	-0,1	+6,2	+2,1	+15,6	+1,1	+2,4	+0,14	+0,30	+0,02	+0,8	+0,1
40%	-0,2	+0,0	+5,7	+1,8	+14,0	+1,1	+2,3	+0,10	+0,24	+0,01	+0,6	+0,1
45%	-0,1	+0,1	+5,3	+1,4	+12,7	+1,0	+2,2	+0,07	+0,20	+0,00	+0,4	+0,0
50%	-0,1	+0,1	+4,9	+1,1	+11,4	+1,0	+2,1	+0,04	+0,16	+0,00	+0,3	+0,0
55%	+0,0	+0,2	+4,5	+0,7	+10,0	+1,0	+2,1	+0,01	+0,12	-0,01	+0,1	-0,1
60%	+0,1	+0,3	+4,1	+0,3	+8,9	+0,9	+2,0	+0,00	+0,09	-0,02	+0,0	-0,1
65%	+0,1	+0,3	+3,8	-0,1	+7,7	+0,9	+1,9	-0,03	+0,06	-0,02	-0,1	-0,2
70%	+0,2	+0,4	+3,3	-0,5	+6,6	+0,8	+1,8	-0,05	+0,03	-0,03	-0,2	-0,3
75%	+0,2	+0,5	+3,0	-0,9	+5,3	+0,8	+1,7	-0,08	-0,01	-0,04	-0,4	-0,4
80%	+0,3	+0,6	+2,5	-1,4	+3,7	+0,7	+1,5	-0,12	-0,06	-0,05	-0,6	-0,5
85%	+0,5	+0,7	+1,9	-2,0	+1,9	+0,7	+1,4	-0,18	-0,13	-0,07	-0,8	-0,7
90%	+0,6	+0,9	+1,1	-2,8	-0,6	+0,6	+1,1	-0,25	-0,23	-0,09	-1,1	-0,9
95%	+0,9	+1,1	-0,3	-4,1	-4,8	+0,4	+0,7	-0,37	-0,40	-0,13	-1,6	-1,2
100%	+3,1	+3,0	-10,1	-19,5	-51,5	-0,9	-1,7	-1,60	-1,72	-0,47	-4,9	-4,2

REFERENCIAS: LG (largo de gestación), PN (peso al nacer), PD (peso al destete), LECHE (leche), PF (peso final), CE (circunferencia escrotal), ALT (altura), EGD (espesor de grasa dorsal), EGC (espesor de grasa de cadera), %GI (porcentaje de grasa intramuscular), AOB (área de ojo de bife), %CM (porcentaje de cortes minoristas).



CAMBIO POSIBLE

Asociación entre la PREC de un DEP y su Cambio Posible

La **Tabla 3** lista los valores de los denominados Cambios Posibles asociados con los distintos niveles de Precisión (PREC) de los DEP Enriquecidos, para las diferentes características evaluadas y para cualquier reproductor Angus incluido en el ERA. El Cambio Posible está expresado en unidades positivas y negativas de DEP Enriquecidos y lo podemos definir de la siguiente manera: Es el cambio esperado (o potencial desviación) entre el

DEP Enriquecido calculado (listado) y el “verdadero” mérito genético (DEP Enriquecido) de cada reproductor, para la correspondiente característica evaluada. Nunca podemos conocer el “verdadero” mérito genético de un reproductor, pero sí nos podemos ir aproximando a él a medida que tenemos mayor cantidad de información para predecirlo.

Para una dada PREC, un reproductor debería tener su “verdadero” mérito genético (DEP Enriquecido) alrededor del 67% de las veces, dentro del rango del DEP Enriquecido (listado) \pm el valor del Cambio Posible, expresado en la mencionada **Tabla 3**. Este rango de confianza depende del error estándar de predicción de cada DEP Enriquecido calculado (listado).

TABLA 3. CAMBIO POSIBLE DE LOS DEP ENRIQUECIDOS, SEGÚN SU PRECISIÓN

PREC	DEP LG	DEP PN	DEP PD	DEP LECHE	DEP PF	DEP CE	DEP ALT	DEP AOB	DEP EGD	DEP ECC	DEP %GI	DEP %CM
0,05	± 2,57	± 1,05	± 6,72	± 6,01	± 9,38	± 0,69	± 1,35	± 3,48	± 0,40	± 0,66	± 0,43	± 0,74
0,10	± 2,43	± 0,99	± 6,36	± 5,69	± 8,88	± 0,66	± 1,28	± 3,29	± 0,38	± 0,63	± 0,41	± 0,70
0,15	± 2,30	± 0,94	± 6,01	± 5,38	± 8,39	± 0,62	± 1,21	± 3,11	± 0,36	± 0,59	± 0,39	± 0,66
0,20	± 2,16	± 0,88	± 5,66	± 5,06	± 7,90	± 0,59	± 1,13	± 2,93	± 0,34	± 0,56	± 0,36	± 0,62
0,25	± 2,03	± 0,83	± 5,30	± 4,74	± 7,40	± 0,55	± 1,06	± 2,75	± 0,31	± 0,52	± 0,34	± 0,59
0,30	± 1,89	± 0,77	± 4,95	± 4,43	± 6,91	± 0,51	± 0,99	± 2,56	± 0,29	± 0,49	± 0,32	± 0,55
0,35	± 1,76	± 0,72	± 4,60	± 4,11	± 6,42	± 0,48	± 0,92	± 2,38	± 0,27	± 0,45	± 0,29	± 0,51
0,40	± 1,62	± 0,66	± 4,24	± 3,79	± 5,92	± 0,44	± 0,85	± 2,20	± 0,25	± 0,42	± 0,27	± 0,47
0,45	± 1,49	± 0,61	± 3,89	± 3,48	± 5,43	± 0,40	± 0,78	± 2,01	± 0,23	± 0,38	± 0,25	± 0,43
0,50	± 1,35	± 0,55	± 3,54	± 3,16	± 4,94	± 0,37	± 0,71	± 1,83	± 0,21	± 0,35	± 0,23	± 0,39
0,55	± 1,22	± 0,50	± 3,18	± 2,85	± 4,44	± 0,33	± 0,64	± 1,65	± 0,19	± 0,31	± 0,20	± 0,35
0,60	± 1,08	± 0,44	± 2,83	± 2,53	± 3,95	± 0,29	± 0,57	± 1,46	± 0,17	± 0,28	± 0,18	± 0,31
0,65	± 0,95	± 0,39	± 2,47	± 2,21	± 3,45	± 0,26	± 0,50	± 1,28	± 0,15	± 0,24	± 0,16	± 0,27
0,70	± 0,81	± 0,33	± 2,12	± 1,90	± 2,96	± 0,22	± 0,43	± 1,10	± 0,13	± 0,21	± 0,14	± 0,23
0,75	± 0,68	± 0,28	± 1,77	± 1,58	± 2,47	± 0,18	± 0,35	± 0,92	± 0,10	± 0,17	± 0,11	± 0,20
0,80	± 0,54	± 0,22	± 1,41	± 1,26	± 1,97	± 0,15	± 0,28	± 0,73	± 0,08	± 0,14	± 0,09	± 0,16
0,85	± 0,41	± 0,17	± 1,06	± 0,95	± 1,48	± 0,11	± 0,21	± 0,55	± 0,06	± 0,10	± 0,07	± 0,12
0,90	± 0,27	± 0,11	± 0,71	± 0,63	± 0,99	± 0,07	± 0,14	± 0,37	± 0,04	± 0,07	± 0,05	± 0,08
0,95	± 0,14	± 0,06	± 0,35	± 0,32	± 0,49	± 0,04	± 0,07	± 0,18	± 0,02	± 0,03	± 0,02	± 0,04

Pongamos el siguiente ejemplo. Un toro padre con un DEP Enriquecido para Peso al Nacer de + 2,0 y una PREC de 0,65, de acuerdo con la **Tabla 3** se esperaría que su “verdadero” mérito genético (DEP Enriquecido) esté dentro del rango $2 \pm 0,39$, es decir de 1,61 kilos a 2,39 kilos, con un 67% de confianza.

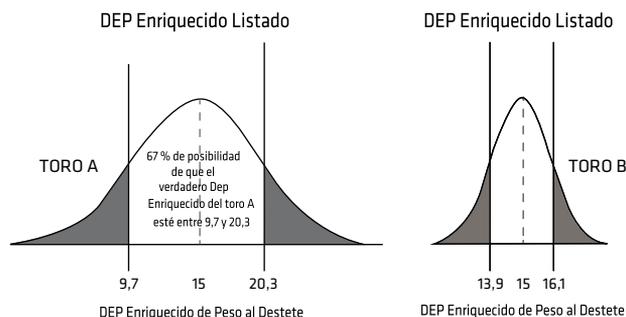
El valor de la PREC puede variar de 0 a 1 para cualquier característica. El significado del valor de la PREC que acompaña a un DEP Enriquecido es el mismo, independientemente de la característica evaluada, es decir esa PREC de 0,65 tiene la misma interpretación. Sin embargo, los valores del Cambio Posible son diferentes para cada característica, dado que reflejan las distintas variancias genéticas (aditivas) asociadas a cada una de ellas.

Si observamos la **Tabla 3** vemos que, a medida que aumenta la PREC (más información) disminuye el Cambio Posible. Esto se debe a que el DEP Enriquecido calculado está muy próximo al “verdadero” mérito genético (DEP Enriquecido) del reproductor evaluado, por lo que la diferencia entre el DEP Enriquecido calculado (listado) y el DEP Enriquecido “verdadero” es menor (se reduce el rango) a medida que aumenta la PREC. Es decir, a través de nuestras evaluaciones genéticas (Resúmenes de Padres), nos vamos acercando paulatinamente al “verdadero” mérito genético del reproductor, pues periódicamente vamos incorporando más información sobre él (más hijos/as). En conclusión, el concepto básico a recordar es que, a medida que la PREC aumenta, el Cambio Posible disminuye.

A continuación presentamos dos ejemplos numéricos, para ilustrar el concepto y la interpretación entre los valores del Cambio Posible y la PREC.

Ejemplo 1. Ilustración del concepto de valores de Cambio Posible, asociados con diferentes niveles de PREC e iguales DEP Enriquecido de peso al destete.

	TORO A	TORO B
DEP Enriquecido Peso al Destete	+15 kilos	+15 kilos
PREC	0,25	0,85
Cambio posible	±5,3 kilos	±1,1 kilos
67% de las veces, el DEP Enriquecido “verdadero” estará entre:	+ 9,7 y +20,3 kilos	+ 13,9 y + 16,1 kilos

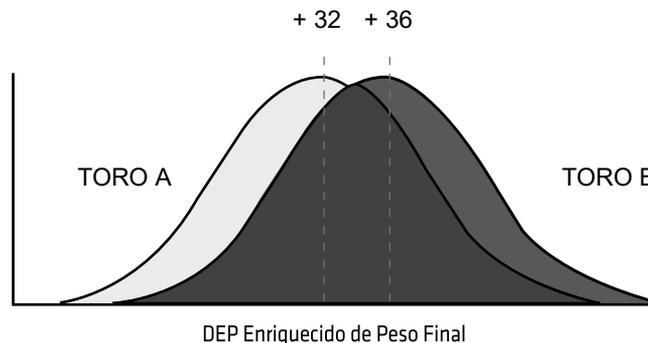


El **Ejemplo 1** se refiere a los toros padres A y B, que poseen iguales DEP Enriquecido de peso al destete (+ 15), pero distinta PREC. En el caso del Toro A, con una PREC de 0,25, su “verdadero” mérito genético (DEP Enriquecido) estará entre 9,7 kilos y 20,3 kilos, en el 67% de las veces, mientras existe una probabilidad del 33% que esté fuera de dicho rango. Por el contrario, en el Toro B, que tiene mayor PREC (0,85), su Cambio Posible, de acuerdo a la **Tabla 3**, es de sólo ± 1,1, por lo que su verdadero mérito genético está más próximo al valor listado (calculado) en el Resumen de Padres. Esto demuestra que, a medida que tenemos más información (PREC más alta) para calcular su DEP Enrique-

cido, paulatinamente nos vamos acercando al verdadero mérito genético que queremos predecir.

Ejemplo 2. Ilustración del concepto de valores de Cambio Posible, asociados con iguales niveles de PREC y diferentes DEP Enriquecidos de peso final.

	TORO A	TORO B
DEP Enriquecido Peso Final	+32 kilos	+36 kilos
PREC	0,25	0,25
Cambio posible	± 7,4 kilos	± 7,4 kilos
67% de las veces, el DEP Enriquecido “verdadero” estará entre:	+24,6 y +39,4 kilos	+28,6 y +43,4 kilos



El **Ejemplo 2** es para la característica de peso final. A diferencia del ejemplo anterior, éste nos muestra dos toros padres con iguales PREC, pero con distintos DEP Enriquecidos para esa característica, por lo que, de acuerdo con la **Tabla 3**, tendrán el mismo Cambio Posible (7,4 kilos) para peso final. Por lo tanto, para ambos toros, su rango de Cambio Posible será el mismo.

8. ALTURA Y FRAME SCORE

Recordemos que la altura se mide desde el piso hasta la punta de la cadera (“hip height”). Dicha medida, conjuntamente con los días de vida (edad) del animal al momento de la medición, permite calcular el frame score, un indicador del tamaño corporal.

Nadie puede asegurar que un determinado frame score es el mejor para todos los sistemas de producción. Sin duda, el criador y el productor comercial son quienes tienen que buscar el frame score más adecuado que les permita

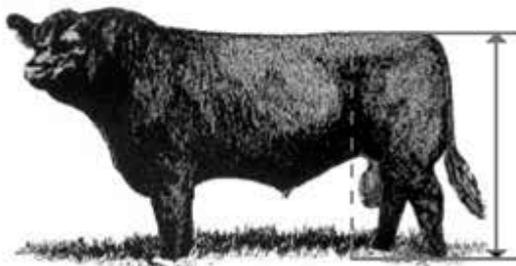


sincronizar no sólo tamaño-sistema, sino tamaño-sistema-mercado, sin descuidar la siempre prioritaria eficiencia reproductiva.

Por tal motivo, con el propósito de brindar otra herramienta de selección, incluimos en el presente Resumen de Padres Angus un DEP Enriquecido de altura para cada reproductor; este DEP Enriquecido está expresado en centímetros y ajustado a los 18 meses de edad. Esto es significativamente importante, pues seleccionar entre dos toros padres únicamente por DEP Enriquecido de peso final, es decir sin el DEP Enriquecido de altura, podría conducir a objetivos no deseados.

Al respecto, veamos un ejemplo. Si tenemos el Toro A y el Toro B con el mismo DEP Enriquecido de peso final de +20, podríamos suponer, erróneamente, que tienen similar velocidad de crecimiento posdestete y parecida precocidad de terminación. Ahora bien, si cada DEP Enriquecido de peso final estuviera acompañado por su respectivo frame score, su interpretación podría cambiar drásticamente. En nuestro ejemplo, si el Toro A tiene un frame score 5 y el Toro B un frame score 8, es obvio que aunque ambos tengan igual DEP Enriquecido de peso final, son animales de diferente precocidad de terminación. En consecuencia, los novillos del Toro A se terminarán en menor tiempo, lo que resulta aún más relevante en sistemas pastoriles o semi pastoriles.

Por tal motivo, dado que la altura es la base para calcular el frame score, le recomendamos tener en cuenta este DEP Enriquecido al momento de la elección de un toro padre.



MEDICIÓN DE LA ALTURA.

9. ÚLTIMAS CARACTERÍSTICAS EVALUADAS (AÑO DE EDAD Y FACILIDAD DE PARTO) Y PRÓXIMA (DOCILIDAD)

Luego de evaluar la Base Nacional de Datos del ERA, conformada actualmente por 584.778 reproductores PP y PC con DEP Enriquecidos, la Comisión Técnica de esta Asociación, a pedido de algunos criadores, decidió evaluar las siguientes nuevas características, en principio, con DEP Clásicos, es decir no DEP Enriquecidos, por no tener suficiente información para incorporarlos a la evaluación genómica. Dichas características son:

DEP AL AÑO

Estos DEP Clásicos tienen como objetivo ser una herramienta para poder seleccionar toritos y vaquillonas prematuros, y son los siguientes:

- DEP de Peso al Año (365 días)
- DEP de Características Ecográficas a los 365 días
- DEP de Altura a los 365 días
- DEP de Circunferencia Escrotal a los 365 días

El peso al año de los animales aportados al ERA por las cabañas adheridas es una característica que venimos solicitando a las mismas sin obligatoriedad. Prueba de ello es que en todos estos años, la mayoría de las cabañas no lo han informado, dándole prioridad al peso final (a los 18 meses, o sea 550 días). Ocurre también lo mismo con las características carniceras medidas por ultrasonido (EGD, EGC, AOB y %GI), pues casi la totalidad de los criadores las realizan a una fecha cercana a la pesada final de 18 meses +/- 45, siendo ajustadas a los 550 días, logrando por segunda vez los DEP Enriquecidos por evaluación genómica en este Resumen de Padres Angus 2020; anteriormente informábamos DEP Clásicos.

Sin embargo, en estos últimos años y a pedido de algunas de cabañas que pesan, miden y ecografían al año (365 +/- 45 días) de vida del animal, o en fecha muy próxima a esa edad, estamos realizando una evaluación, para que puedan seleccionar para uso propio o comercializar toritos y vaquillonas prematuros. En la mencionada Base Nacional de Datos del ERA contamos con un 30% de registros con pesadas próximas a los 365 días, del total de registros con pesada final (550 +/- días).

Por tal motivo, consideramos que incluir en los diagnósticos particulares de las cabañas aranceladas al ERA, los DEP Clásicos de peso al año y de cada

característica carnícora (EGD, EGC, AOB, %GI y %CM), de CE y de altura, al año de vida del animal, sumará nuevas e importantes herramientas, tanto para la selección de la reposición como para la compra/venta de reproductores prematuros.

Cabe aclarar que, por el momento, no incluiremos dichos DEP Clásicos en nuestro Resumen de Padres Angus, hasta que no aumente considerablemente la cantidad de cabañas que pesen, midan y ecografíen sus animales al año de edad.

Cuando aumente considerablemente este grupo de cabañas, nos permitirá poder generar los DEP Enriquecidos por evaluación genómica de las mencionadas características, como lo estamos haciendo con las doce características presentes en este Resumen, basados en nuestra propia población de referencia.

Si los incluyéramos ahora, un criador que aporta datos al año y a los 18 meses de edad de sus animales, no podría comparar los DEP de los mismos, debido a que provienen de dos bases de datos diferentes, no sólo en cantidad de información, sino también que en un caso se producen DEP Clásicos y en otro DEP Enriquecidos. Las correlaciones también pueden no responder de acuerdo a lo esperado, porque la cantidad de cabañas que miden al año no son numerosas.

DEP DE FACILIDAD DE PARTO

La Asociación Argentina de Angus ha decidido la recopilación de datos sobre facilidad de parto (“ease calving”), con el propósito de obtener un DEP Clásico para esta característica. El 80% de los problemas de parto están relacionados con el peso al nacer, lo cual está documentado en la literatura. En consecuencia, nuestro Resumen de Padres Angus brinda un DEP Enriquecido de peso al nacer, a los fines de controlar los problemas de distocia. Sin embargo, existe la posibilidad de complementar el mencionado problema con información adicional. Esto requiere una ordenada y prolija recopilación de información, con el propósito de evaluar correctamente la facilidad de parto.

La calidad del dato y la definición clara de cada una de las diferentes ayudas que pueden prestarse al momento de un parto, con diferentes grados de asistencia, es la base de que la inclusión de esta importante nueva característica en los diagnósticos particulares de las cabañas aranceladas al programa ERA, a partir del 1° de enero de 2018, sea de relevancia en la selección de toros.

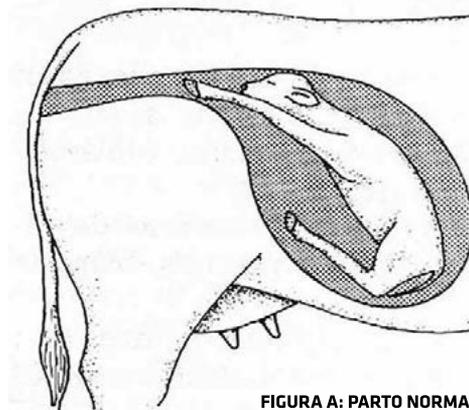
Por lo tanto, es necesario protocolizar la toma de datos sobre los tipos de parto, de acuerdo a la siguiente categorización:

CODIFICACIÓN DE LA FACILIDAD DE 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.**

NOTA: * No deben incluirse casos por mala presentación. ** Deben incluirse todos los casos por mala presentación.

Es importante definir en esta instancia qué consideramos un parto normal y qué un parto distócico, relevante para la evaluación genética. Un posicionamiento para un parto normal, como el descrito en la **Figura A**, es el que se desencadena con éxito dentro de las dos horas de observar la bolsa amniótica y las extremidades delanteras. En el caso de vaquillonas, este proceso puede sufrir una mayor demora. Si la demora es demasiada, el ternero puede morir o nacer debilitado. Por lo tanto, debe prestarse especial observación en dichos casos.



Con respecto a los partos distócicos relevantes para la evaluación genética (códigos 2 al 4), es necesario excluir las malas presentaciones, dejando bien en claro que toda mala presentación de un ternero al momento del parto, si bien puede originar en muchos casos un parto distócico, en general no es una causa genética que deba ser atribuida al padre ni a su madre. Por lo tanto, las malas presentaciones no deben ser incluidas en los códigos del 2 al 4, sino en el código 5.

Lo mismo es válido para las cesáreas, pues deben incluirse con código 4 solamente los animales sujetos a cesáreas que no sean producto de malas presentaciones. Por tal motivo, en estos casos es imprescindible la colaboración o aclaración del veterinario para la codificación con el código 4 ó 5.

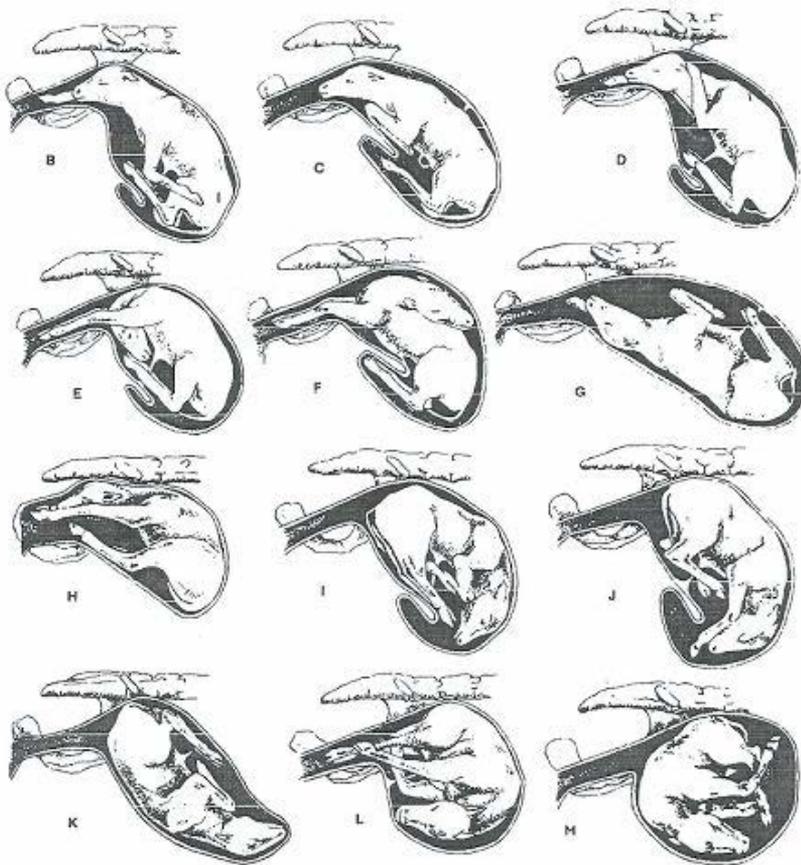


El objetivo de codificar correctamente el tipo de parto es detectar toros padres que causen problemas o partos distócicos, pero debemos ser cautos y excluir las malas presentaciones, pues éstas como fue mencionado, no responden a causas genéticas de la madre ni del padre.

CASOS DE MALAS PRESENTACIONES AL MOMENTO DEL PARTO

FIGURAS B - H: Presentaciones anteriores del ternero.

FIGURAS I - M: Presentaciones posteriores del ternero.



INTERPRETACIÓN DE LOS DEP DE FACILIDAD DE PARTO

En este sentido, los nuevos DEP que comenzó a ofrecer la Asociación Argentina de Angus a los criadores arancelados al ERA, son: el DEP de Facilidad de Parto Directo (DEP-FPD) y el DEP de Facilidad de Parto Materno (DEP-FPM). Ambos DEP se expresan en unidades de porcentaje (%).

1. El ejemplo siguiente permite interpretar el uso correcto del DEP-FPD entre el toro A y el toro B. El mismo predice la diferencia promedio de partos sin ayuda en vaquillonas. De acuerdo a los valores en dicho ejemplo, si apareamos el toro A y el toro B, cada uno con 100 vaquillonas, tendremos un 7% más de vaquillonas sin ayuda (código de parto: 1) a favor del toro A. Cuando usamos el DEP-FPD, los valores más altos son los más favorables, dado que la unidad se expresa en porcentaje de nacimientos no asistidos o sin ayuda. Por eso hay un 7% de diferencia favorable al toro A. Recomendamos siempre tener en cuenta la Precisión de dicho DEP Clásico.

EJEMPLO: INTERPRETACIÓN DEL DEP-FPD

Toro A	+ 10%
Toro B	+ 3%
Diferencia	+ 7%

- Los DEP más altos son más favorables.
- Usado como herramienta de selección en toros para vaquillonas.
- Incrementa la probabilidad de facilidad de parto o de partos no asistidos

2. El DEP-FPM es una herramienta genética que se usa para elegir padres, a los fines de seleccionar vaquillonas de reposición. Se eligen los toros padres en base al DEP-FPM, para incrementar los partos sin ayuda de sus hijas. Un valor (%) más alto es lo más favorable. La correlación entre los DEP-FPD y DEP-FPM es positiva, pero no muy alta (0,42). Cabe recordar que la madre incide en el peso al nacer, tanto en forma directa, así como también con el ambiente materno y la alimentación intrauterina.

La facilidad de parto está afectada por factores ambientales y genéticos. Para obtener el DEP-FPD y el DEP-FPM pueden usarse el peso al nacer, el largo de gestación y los códigos numéricos que indican si los partos provenientes de vaquillonas necesitaron o no algún tipo de ayuda. El peso al nacer es el factor genético más importante, ya que tiene una correlación de casi 0,80 con el DEP-FPD. En otras palabras, incorporando el DEP-FPD intentaremos cubrir parte de esa ventana remanente del 20% (0,20) de la mencionada correlación que no explica, por sí sólo, el DEP de Peso al Nacer.

Con respecto al largo de gestación, está bien documentado que las gestaciones más cortas generan terneros con más bajos pesos al nacer. El área pélvica y la forma de la cría no se usan en la obtención de los DEP de Facilidad de Parto, pues los códigos de facilidad de parto reflejan mejor la incidencia de ambos factores. La American Angus Association sólo usa, como fuente de información para predecir el DEP de Facilidad de Parto, el peso al nacer y los códigos de asistencia al parto. La Angus Society of Australia, por su parte, agrega el largo de gestación a dicha información. Nuestra Asociación seguirá el protocolo de la American Angus Association, que se basa en las normas de la Beef Improvement Federation (BIF).

DEP CLÁSICOS DE DOCILIDAD

Históricamente los criadores de ganado bovino han encontrado una variabilidad importante en el temperamento o docilidad de los animales de sus rodeos. En casos extremos, esto causa problemas de manejo y seguridad de los reproductores, así como también riesgos a los recursos humanos.

A su vez, la comunidad académica ha demostrado que la docilidad está correlacionada con varias características de importancia económica. Además, es importante destacar que en la Universidad de Missouri, el Dr. Bob Weaber, a través de sus trabajos encontró que la docilidad tiene una heredabilidad de moderada a alta, dentro de un rango de 0,36 a 0,45. Esto nos permite, si medimos, evaluamos y seleccionamos por dicha característica, lograr un pronto progreso genético en temperamento, así como también en los caracteres correlacionados con docilidad.

En consecuencia, hemos generado un Protocolo de Toma Datos de Docilidad (ver **Apéndice E**), donde el criador encontrará un instructivo sobre la correcta forma de tomar los cinco scores que usaremos para evaluar esta importante característica. También, en breve, en nuestra página web encontrará un video educativo para la consistente adjudicación de los scores de docilidad.

10. ¿CUÁNDO EL CRIADOR ADHERIDO AL ERA RECIBE DEP ENRIQUECIDOS DE SUS REPRODUCTORES?

Como se mencionó, la Asociación Argentina de Angus cuenta actualmente con la mayor base de datos de performance (584.778 reproductores evaluados) de nuestro país y de América Latina, como resultado del meritorio trabajo de los 512 criadores adheridos al programa ERA.

En este sentido, queremos aprovechar esta oportunidad para ratificar algunos lineamientos con respecto a los controles de producción que nuestros criadores llevan en sus establecimientos, así como también esclarecer algunos conceptos sobre el armado de los grupos contemporáneos. Estos dos factores –controles de producción y grupos contemporáneos– son esenciales para que los reproductores puedan recibir DEP Enriquecidos en las doce características evaluadas, tanto en el presente Resumen de Padres Angus como en sus diagnósticos particulares (servicio arancelado), relativas al programa ERA.

A. CONTROL DE PRODUCCIÓN

Toda evaluación objetiva significa medir, pesar, adjudicar scores, ecografiar y genotipar el ADN. Sin embargo, tales mediciones, pesadas, scores y ecografías carecen de validez si las mismas no son hechas, para cada característica, dentro de un rango de edad específico y acompañadas de los correspondientes códigos de manejo en las distintas etapas de crecimiento. La excepción son los genotipados de ADN, que pueden realizarse en cualquier edad del animal.

Sin duda, la evaluación comienza con una correcta identificación del animal (RP, sexo, fecha de nacimiento, etc.), de su padre, de su madre y de la receptora (si hubiere), además del tipo de parto y de servicio. En el caso del tipo de parto, también deben incluirse las crías nacidas muertas (con su correspondiente código) con su peso al nacer, siempre y cuando la gestación haya sido a término. El paso siguiente es la inclusión de los correspondientes pesos, medidas y ecografías para cada característica a evaluar, para lo cual detallamos, a continuación (**Tabla 4**), los respectivos rangos de edad en que deben tomarse y los códigos de manejo que hay que asignarles.

TABLA 4. CONTROL DE PRODUCCIÓN, RANGO DE EDADES Y CÓDIGOS DE MANEJO

<i>Característica</i>	<i>Rango de Edad</i>	<i>Código de Manejo</i>
Peso al Nacer	Dentro de las 24 horas	Sí, del vientre (1)
Peso al Destete (ajustado a 205 días)	205 días ± 45 días	Sí, de la cría (2)
Peso al Año (ajustado a 365 días)	365 días ± 45 días	Sí, de la cría (3)
Circunferencia Escrotal (ajustada a 365 días)	365 días ± 45 días	Sí, de la cría (3)
Altura (ajustada a 365 días)	365 días ± 45 días	Sí, de la cría (3)
Ecografías (ajustadas a 365 días)	365 días ± 45 días	Sí, de la cría (4)
Peso Final (ajustado a 550 días)	550 días ± 45 días	Sí, de la cría (5)
Circunferencia Escrotal (ajustada a 550 días)	550 días ± 45 días	Sí, de la cría (5)
Altura (ajustada a 550 días)	550 días ± 45 días	Sí, de la cría (5)
Ecografías (ajustadas a 550 días)	550 días ± 45 días	Sí, de la cría (6)

(1) Asignar el mismo código numérico a las crías cuyas madres recibieron igual manejo nutricional durante el último tercio de gestación. De lo contrario, poner otro código.

(2) Asignar el mismo código de manejo a todas las crías que recibieron igual manejo nutricional entre el nacimiento y el destete. De lo contrario, poner otro código.



(3) Asignar el mismo código de manejo a todas las crías que recibieron igual manejo nutricional entre el destete y el peso y medición de la CE y altura, al año. De lo contrario, poner otro código.

(4) Asignar el mismo código numérico de manejo a todos los animales que recibieron igual manejo nutricional entre el destete y la medición ecográfica; de lo contrario, usar otro código numérico. Los machos y hembras pueden ecografiarse lo más cerca posible de los 365 días (aprox. 12 meses) \pm 45 días de edad (rango 320 a 410 días de edad; aprox. 10,5 a 13,5 meses), si están bien alimentados. La medición ecográfica debe estar acompañada por la pesada ecográfica (tomada \pm 7 días de la fecha de medición) y su código numérico de manejo, ya que si esta información no es recibida, el CIIE no interpretará las imágenes. Tampoco serán evaluados al año los animales que están fuera del rango mencionado, por lo que no tendrán DEP ni valores ajustados por edad.

(5) Asignar el mismo código de manejo a todas las crías que recibieron igual manejo nutricional entre el destete y el peso y medición de la CE y altura, tomados dentro del rango del año y medio (550 días). De lo contrario, poner otro código.



(6) Asignar el mismo código numérico de manejo a todos los animales que recibieron igual manejo nutricional entre el destete y la medición ecográfica; de lo contrario, usar otro código numérico. Los machos y hembras deben ecografiarse lo más cerca posible de los 550 días (aprox. 18 meses) \pm 45 días de edad (rango 505 a 595 días de edad; aprox. 16,5 a 19,5 meses). Las hembras nunca deben ecografiarse si tienen más de 3 meses de preñez. La medición ecográfica debe estar acompañada por la pesada ecográfica (tomada \pm 7 días de la fecha de medición) y su código numérico de manejo, ya que si esta información no es recibida, el CIIE no interpretará las imágenes. Tampoco serán evaluados al año y medio los animales que están fuera del rango mencionado, por lo que no tendrán DEP ni valores ajustados por edad.

En cuanto a la edad a ecografiar los animales a campo, nuestra recomendación es que las ecografías se tomen dentro del rango de 505 a 595 días, pues a esa edad, las características carniceras se habrán manifestado en su totalidad, especialmente el %GI.

Resumiendo, si el animal es:

- Pesado, medido (CE y altura) y ecografiado (EGD, EGC, AOB y %GI) de los 320 a 410 días de edad (aprox. 10,5 a 13,5 meses): recibirá DEP Clásicos al año, para esas características.
- Pesado, medido (CE y altura) y ecografiado (EGD, EGC, AOB y %GI) de los 505 a 595 días de edad (aprox. 16,5 a 19,5 meses): recibirá DEP Enriquecidos finales, para esas características.

QUÉ INFORMACIÓN BRINDA EL PROGRAMA ERA

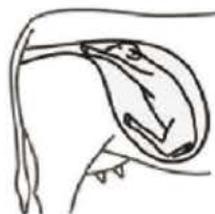
Actualmente, como mencionamos, los reproductores Angus son evaluados en doce características de interés económico relacionadas con eficiencia reproductiva, precocidad de crecimiento, rendimiento y calidad carnicera. A partir del Resumen de Padres Angus 2019, la Base Nacional de Datos del ERA tiene tres fuentes de información: los datos fenotípicos (pesadas, medidas, ecografías), las genealogías y el genotipado proveniente del ADN de los reproductores (jóvenes y adultos), cuando el criador suministre las muestras (bulbo piloso o sangre) para enviar a genotipar. A partir de esta última información podemos generar, a edad precoz del animal, sus DEP Enriquecidos, aunque aún no posea sus datos fenotípicos. A su vez, nuestra Asociación brindará el Certificado de Mérito Genético (CMG) de un reproductor, con la evaluación genómica en doce características y con su genealogía extendida a cinco generaciones.

QUÉ INFORMACIÓN BRINDA EL PROGRAMA E.R.A.

Eficiencia reproductiva y crecimiento

→ Medir / Pesar

- **Largo de gestación y peso al nacer**
Relacionados con la facilidad de parto.
- **Peso**
Al destete (este valor permite, además, calcular el potencial de leche), al año y final (18 meses).
- **Altura**



Rendimiento y calidad de carne

→ Ecografiar

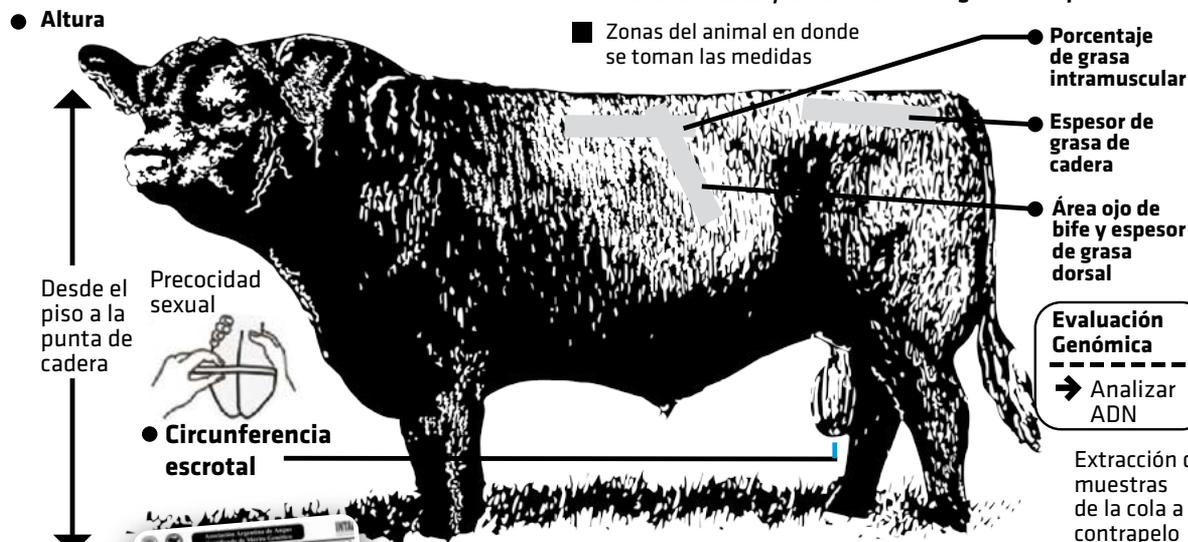
La captura e interpretación de imágenes ecográficas facilita la evaluación al trabajar sobre animales vivos:



Corte entre la 12ª y 13ª costilla



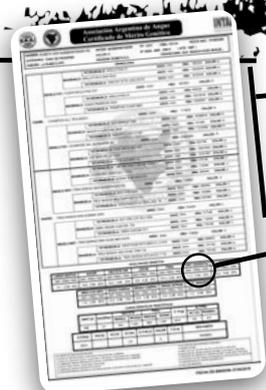
Ecografía interpretada



Evaluación Genómica

→ Analizar ADN

CMG DE UN REPRODUCTOR
Arbol genealógico



IRC. ESCROTA			
DEP	PREC	PER	
+1.0	0.99	40%	
% C. MINORIS			

Característica evaluada
DEP: Diferencia esperada entre progenies
PREC: Nivel de precisión

La evaluación objetiva de los posibles reproductores brinda mayor certeza a la hora de proyectar mejoras en los rodeos.



B. GRUPOS CONTEMPORÁNEOS

Definimos a un grupo contemporáneo como al conjunto de animales de una misma raza, tipo de servicio, sexo, fecha de nacimiento, fecha de destete y que han tenido el mismo manejo nutricional en las diferentes etapas de crecimiento. Todos ellos son efectos ambientales conocidos, que pueden ser codificados y eliminados cuando el criador suministra su control de producción, a través de las correspondientes planillas, al programa ERA.

Puede haber diferentes variantes para algunas características de interés económico. Sin embargo, si el criador completa correctamente dichas planillas, la Unidad Ejecutora del ERA (INTA) arma el grupo contemporáneo con la información que él suministra y elimina los mencionados efectos ambientales.

A continuación explicamos en detalle cómo se arman los grupos contemporáneos y el valor que ellos tienen para eliminar los efectos ambientales entre los reproductores, para quedarnos solamente con las verdaderas diferencias genéticas (DEP) entre los mismos.

FUNDAMENTO Y ARMADO DE LOS GRUPOS CONTEMPORÁNEOS

Cualquier pesada, medida o ecografía de un animal son datos que se denominan fenotípicos (F), es decir que el valor o resultado obtenido involucra una componente genética propia del animal, y otra componente ambiental, a la que él fue expuesto. Por ejemplo, un peso al destete (F) es la resultante de la constitución genética propia del animal (efecto genético) más un conjunto de efectos ambientales a los que es expuesto. Es decir, $F = \text{genética} + \text{ambiente}$. El “valor fenotípico” puede representar una pesada, una ecografía o una medición (altura, circunferencia escrotal, etc.) de un animal. La única forma de “eliminar” del control de producción, gran parte de esos efectos ambientales que llevan todos los datos (F), es codificar por los efectos ambientales conocidos que afectan –positiva o negativamente– al animal medido, pesado o ecografiado. De esta forma podemos ilustrar, de una manera simplificada:

$F = \text{genética} + \text{ambiente (codificable y no codificable)}$

$F = \text{genética} + \text{ambiente (codificable)} + A \text{ (efectos ambientales no codificables)}$

$F = \text{genética} + \text{grupo contemporáneo} + A \text{ (efectos ambientales no codificables)}$

En este sentido, definimos como grupo contemporáneo al conjunto de animales que tuvieron las mismas oportunidades para desempeñarse. De este modo, cada dato o registro de un reproductor es comparado, en primera instancia, con el promedio del grupo contemporáneo al que pertenece. Esto nos permite estimar los efectos de cada uno de los grupos contemporáneos y eliminar de dichos datos (medidas, pesadas o ecografías), los efectos ambientales que podemos codificar. La estimación de los efectos del grupo contemporáneo

se realiza “simultáneamente” con la predicción de los efectos genéticos (DEP Enriquecidos) correspondientes a los toros padres, vientres, toritos, vaquillonas, terneros y terneras, mediante el denominado Modelo Animal y el procedimiento “one-step”, que procesa simultáneamente los datos fenotípicos, genotipados y genealógicos. De la resolución de esas mismas ecuaciones también surge el error de predicción, que luego es transformado en la Precisión (PREC).

Por ejemplo, para peso al nacer, un grupo contemporáneo está conformado por todas las crías de igual sexo, nacidas en el mismo lugar (cabaña), dentro de un período de 45 días, mismo año, categoría (PP o PC), tipo de servicio (TE versus otros) y cuya madre (o receptora), haya sido manejada igual en el último tercio de gestación. Es decir, que para el cálculo de sus respectivos DEP Enriquecidos, reciben los mismos ajustes por efectos ambientales. El peso al nacer y los pesos al destete son preajustados por la edad de la madre (o receptora) antes de formar los grupos contemporáneos.

Para el caso de peso al destete, peso a los 18 meses, circunferencia escrotal y altura, se arman de manera similar, pero con el agregado de un código de manejo específico para cada una de esas etapas de crecimiento (peso al destete, peso posdestete), agrupados dentro de su correspondiente período de 45 días y año de medición. Una pesada, una ecografía o una medida de circunferencia o altura sin los códigos de manejo respectivos, carecen de valor desde el punto de vista de una evaluación genética objetiva.

La correcta identificación de las crías, en los aspectos de nutrición y manejo, requiere especial atención por parte de los criadores, con el propósito de poder conformar los grupos contemporáneos a través de la codificación y posterior eliminación de los efectos ambientales conocidos. Esto permite predecir las diferencias genéticas reales entre reproductores, enmascaradas por dichos efectos ambientales codificables. En consecuencia, a través del programa ERA se obtendrán DEP Enriquecidos de mayor confiabilidad. El criador sólo debe suministrar la información fenotípica (medidas, pesadas, scores y ecografías), mientras que la Unidad Ejecutora del ERA (INTA) armará los grupos contemporáneos de su plantel. Las muestras de sangre o bulbo piloso deben ser entregadas o enviadas a la Asociación Argentina de Angus, quien las remitirá a GeneSeek (en Lincoln, Nebraska, Estados Unidos), para extraer el ADN y genotipar. Los genotipados no requieren ningún ajuste por grupo contemporáneo.

En pocas palabras, los grupos contemporáneos son la piedra fundamental o llave de la evaluación genómica objetiva. Ellos son el único camino para determinar y eliminar los efectos ambientales codificables, quedándonos con las diferencias entre los animales atribuibles exclusivamente a la genética, la que es cuantificada en base a los DEP Enriquecidos. Como la estimación de los efectos de los grupos contemporáneos es simultánea con la predicción de los DEP Enriquecidos, la mala declaración de los factores que integran un grupo contemporáneo afectará la predicción de dichos DEP.

Como mencionamos al principio, para poder conformar los grupos contemporáneos con la mayor precisión posible, brindamos a continuación una serie de aclaraciones y recomendaciones para obtener una correcta evaluación genética de sus reproductores. Para la carga y envío del control de producción al programa ERA, a través de las planillas correspondientes, el criador debe recordar completar, indefectiblemente, los siguientes campos que hacen al armado de los grupos contemporáneos:

PLANILLA DE NACIMIENTOS Y DESTETES

- **De la cría:** RP, sexo, fecha de nacimiento, categoría (PP o PC), código de manejo nutricional de la madre en el último tercio de gestación, fecha de destete y código de manejo de la cría al destete. Asignar el mismo código (número) a las crías que recibieron igual manejo nutricional desde el nacimiento hasta el destete.
- **De la madre:** Fecha de nacimiento. En caso que la cría provenga de una TE, se deberá registrar también la identificación del vientre receptor y su fecha de nacimiento. Recuerde que a partir de 2011, los nacimientos por TE son aceptados en el ERA únicamente si las crías provienen de receptoras Angus. Es decir, desde entonces no se incluyen más los terneros y terneras nacidos de receptoras de otras razas o cruza. Todos estos factores afectan tanto el desarrollo del feto durante la gestación, como el crecimiento del ternero hasta el destete.

Si la cría nació por FIV (fertilización in-vitro), a la misma sólo se le suministrará DEP de Pedigree (en caso que ella tenga propia performance y sus padres tengan DEP propios en la característica evaluada) o DEP Enriquecidos, si nos envían muestras de sangre o bulbo piloso a la Asociación, para genotipar. Los datos de propia performance, provenientes de FIV, no son usados, dado que hay factores ambientales propios de la mencionada técnica, que incrementan erráticamente el peso al nacer y el peso al destete.

PLANILLA DE PESADAS POSDESTETE

- **De la cría:** RP, fecha de pesada final y manejo. Asignar el mismo código a los animales que recibieron igual manejo nutricional desde el destete hasta la pesada final.

PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS CARNICERAS

- **De la cría:** RP, establecimiento donde fue terminada, peso vivo a la fecha de medición ecográfica (ó ± 7 días) y código de manejo. Las ecografías sin pesada al momento de la medición carecen de valor y no serán interpretadas, pues no pueden ser ajustadas, por lo que dichos potenciales reproductores no recibirán DEP Enriquecidos. Asignar el mismo código a los animales que recibieron igual manejo nutricional desde el destete hasta la medición ecográfica.

TABLA 5. EJEMPLO DE ARMADO DE UN GRUPO CONTEMPORÁNEO PARA PESO AL DESTETE

Ejemplo de peso al destete:

- * Cabaña: 22
- * RP animal: 115
- * Fecha de destete: 15/3/13 (se agrupan períodos de destete de 45 días, contados a partir del 1° de enero)
- * Sexo macho: 1
- * Tipo de servicio: IA = SN
- * Categoría: PP
- * Manejo: 2

Grupo contemporáneo:

- * Cabaña/período destete/año/sexo/TS/PP/manejo = (22/período/13/1/IA/PP/2)

Lo que está entre paréntesis es transformado a un único número por la Unidad Ejecutora del ERA (INTA). Todo animal bajo las mismas condiciones formará parte del mismo grupo contemporáneo. Si algo cambia, generará un grupo contemporáneo diferente. Recuerde que los pesos al destete son previamente preajustados por la edad de la madre, que nos brinda el criador a través de las planillas del ERA.

- Cuando nos referimos a la asignación de un código numérico en las distintas etapas de crecimiento de los animales, los ejemplos pueden ser: (1) A campo natural; (2) En pradera; (3) A campo con suplementación; (4) En confinamiento, etc. El criador puede usar sus propios números que identifiquen diferentes manejos, pero una vez que los prefijó, es fundamental que mantenga su propia norma dentro del año específico que mide.

CUATRO PASOS PARA EL ARMADO DE LOS GRUPOS CONTEMPORÁNEOS

1. Cada grupo contemporáneo debe estar conformado por al menos dos animales, para poder predecirse los DEP Enriquecidos. Sin embargo, cuanto mayor sea la cantidad de animales dentro de cada grupo contemporáneo, más precisa será la evaluación genética. En consecuencia, recomendamos enviar al programa ERA la mayor cantidad de animales posibles, pues esto favorece tener grupos contemporáneos con un mayor número de integrantes. La estimación de los efectos de los grupos contemporáneos, como fue mencionado, se realiza simultáneamente con la predicción de los DEP Enriquecidos. Por lo tanto, cuanto mayor es la cantidad de animales en los grupos contemporáneos, mejor es la predicción de los DEP.
2. Una sola diferencia entre animales, ya sea de categoría (PP o PC), sexo, mes (período 45 días), año de nacimiento y manejo, por ejemplo, requiere conformar distintos grupos contemporáneos. Si el criador no brinda la información requerida para la conformación de los grupos contemporáneos, los animales



serán eliminados de la evaluación genómica, por lo que no obtendrán DEP Enriquecidos.

3. Después de armados los grupos contemporáneos de destete, los mismos no pueden crecer en cantidad de animales. Sí, en cambio, pueden permanecer igual o disminuir en la medida que el criador aparte los animales que manejará diferente, posterior al destete (para una exposición o por temas operativos, por ejemplo), sin caer del mínimo requerido, de dos animales por grupo. Esto también vale para el posdestete.

4. Los animales que conforman diferentes grupos contemporáneos de destete no pueden ser recombinados o juntarse posteriormente. Es decir, si hasta el destete el criador tuvo dos grupos que se diferenciaban en nutrición o manejo o en algún otro efecto ambiental codificable (mes/45 días, por ejemplo), continuarán separados, aun si reciben igual manejo posdestete. Es decir, el criador, después del destete podrá o no manejarlos igual, pero si pertenecieron a diferentes grupos contemporáneos de destete, nunca más se volverán a juntar en un grupo contemporáneo de posdestete de peso final, por ejemplo.

11. ORIENTACIÓN AL CRIADOR

Para una mejor interpretación del Resumen de Padres que resulta del ERA, a continuación brindamos respuesta, a las preguntas que más a menudo surgen entre los criadores de Angus.

EN EL PRESENTE RESUMEN DE PADRES ANGUS, ¿CÓMO ESTÁN LISTADOS LOS TOROS?

Los toros están listados en orden alfabético de acuerdo a los nombres con que están inscriptos en el registro genealógico de la raza. Además, figura el nombre del padre (P) y de la madre (M) y los códigos de Criador/Propietario (Cr/Pr).

EN ESTE RESUMEN DE PADRES, ¿ESTÁN LISTADOS TODOS LOS TOROS ANGUS QUE CONFORMAN LA BASE NACIONAL DE DATOS DEL ERA?

No, sólo están incluidos los toros activos que han dejado 10 o más crías bajo control de producción entre el año 2015 y la edición del presente Resumen de Padres: 1535 padres listados de los 10.383 evaluados con DEP Enriquecidos.

¿QUIÉNES PUEDEN ADHERIRSE AL PROGRAMA ERA?

Al ERA pueden ingresar todos los socios Angus que críen animales PP o PC con padres conocidos (identificados). En este Resumen de Padres se listan únicamente los toros PP.

ADEMÁS DE VER MIS TOROS INCLUIDOS EN EL RESUMEN DE PADRES Y DE CONTRIBUIR A LA BASE NACIONAL DE DATOS DEL ERA, ¿QUÉ OTROS BENEFICIOS OBTENGO?

La Asociación Argentina de Angus entrega a aquellos establecimientos adheridos al programa ERA que lo soliciten (servicio arancelado), los DEP Enriquecidos de sus reproductores PP y PC, no sólo de los toros y vientres, sino también de los animales que aún no dejaron descendencia (toritos, vaquillonas, terneros y terneras), así como también los coeficientes de consanguinidad. Además, si por motivos de comercialización (remate, venta, exposición, etc.) o de selección interna de sus reproductores, quieren el diagnóstico particular de su cabaña con los DEP Enriquecidos, el mismo pueden pedirlo cuantas veces lo necesiten durante al año. Los criadores arancelados al ERA también pueden solicitar el Certificado de Mérito Genético (CMG) de los reproductores PP que deseen. Estos servicios del ERA son similares a los que brinda la American Angus Association, a sus asociados.

¿POR QUÉ SE DEBE ESTAR ADHERIDO AL PROGRAMA ERA PARA GENOTIPAR ANIMALES PP Y PC?

Dado que la evaluación genómica requiere de la información fenotípica (medidas, pesadas, scores y ecografías), de los genotipados y de las genealogías ya existentes en nuestra Base Nacional de Datos, es necesario que su cabaña envíe datos al ERA, para disponer también de dicha información y que ésta esté genealógicamente conectada con la mencionada base, a fines de que los DEP Enriquecidos de sus reproductores sean comparables con todos los reproductores evaluados en nuestro programa. Si usted no envía los mencionados controles de producción al programa ERA y manda un animal aislado para genotipar, se incrementa la posibilidad de que este animal no esté genealógicamente conectado a la base de datos y no se le pueda proporcionar un DEP Enriquecido. Nunca tiene que dejar de tomar datos fenotípicos (pesos, medidas, ecografías, etc.).

EL RESUMEN DE PADRES ANGUS, ¿TIENE POR FINALIDAD ENUNCIAR DIRECTIVAS DE SELECCIÓN?

No. Este Resumen de Padres no tiene por finalidad enunciar directivas para ningún programa de mejoramiento. El presente Resumen y los DEP Enriquecidos resultantes, calculados a través del ERA, tienen por finalidad proporcionar la mejor comparación genética entre animales para las

características de importancia económica evaluadas. En consecuencia, los DEP Enriquecidos son la mejor herramienta de selección disponible para modificar, en forma efectiva, las diferentes características (objetivo de selección) en cualquier dirección deseada. Recuerde que es usted, como productor o criador, es quien fija las metas de selección.

¿CÓMO PUEDO PARTICIPAR EN EL ERA?

El primer paso es solicitar a la Asociación Argentina de Angus las planillas correspondientes para cargar los datos de producción de su rodeo (peso al nacer, peso al destete, peso final, circunferencia escrotal, altura, área de ojo de bife, etc.), más cierta información imprescindible, como el RP, fecha de nacimiento y sexo de las crías, HBA de los padres, tipo de servicio, códigos de manejo, etc. Una vez completa esta tarea, sólo le queda remitir las planillas a la Asociación, por correo electrónico.

No es obligatorio aportar información para todas las características de producción, pero tenga en cuenta que cuanto mayor es el volumen de datos recopilados, la PREC aumenta, y consecuentemente, los DEP son más confiables. Tenga en cuenta, también, que para ajustar ciertas características, como por ejemplo el peso final, la fórmula de ajuste requiere del peso al nacer y del peso al destete, así como también de la fecha precisa de nacimiento y de las pesadas, con los correspondientes códigos de manejo.

¿EN QUÉ ÉPOCA DEL AÑO DEBO REMITIR LOS DATOS DE PRODUCCIÓN DE MI RODEO?

La Asociación Argentina de Angus publica gráficamente un Resumen de Padres por año, mientras que en primavera elabora un segundo Resumen de Padres, que está disponible únicamente a través de nuestro sitio web (www.angus.org.ar). En consecuencia, la información a ser incluida en la Base Nacional de Datos del ERA, para la elaboración de aquel Resumen, debe estar en nuestra sede antes del 30 de abril de cada año. Si la recepción de los datos se produce fuera de término, los mismos serán tomados en cuenta para el Resumen de Padres siguiente y para predecir los DEP Enriquecidos para las cabañas aranceladas, proceso que hacemos aproximadamente cada 20 días.

¿QUÉ SIGNIFICA MODELO ANIMAL?

Se denomina Modelo Animal porque todos los animales que integran la Base Nacional de Datos del programa ERA, sin distinción de sexo y edad, son evaluados genéticamente, es decir, toros, toritos, vientres, vaquillonas, terneros y terneras reciben DEP Enriquecidos.

LA EDAD DE LA MADRE, ¿AFECTA EL PESO AL NACER Y AL DESTETE DE SU PROGENIE?

Sí, numerosos trabajos de investigación confirman que la edad de la madre afecta significativamente el peso al nacer y el peso al destete de sus crías, así como también la circunferencia escrotal.

En general, cuando la edad de ella se incrementa de 2 a 7 años, también lo hace el peso al nacer de su progenie. A partir de entonces, y hasta los 9, el peso al nacer se estabiliza, para comenzar a decrecer cuando el vientre sigue avanzando en edad.

En cuanto al peso al destete, el incremento de éste se debe principalmente al aumento en la producción lechera de la vaca hasta los 7 años. Entre esta edad y los 9 años, ella alcanza su nivel máximo de leche, para comenzar a decrecer junto al peso al destete.

Este efecto de la edad de la madre sobre el peso al nacer y al destete de sus terneros es netamente ambiental. Por ello, previo a calcular los DEP Enriquecidos es necesario utilizar factores de corrección con el propósito que las diferencias genéticas reales entre animales no queden enmascaradas por ese efecto ambiental.

En la **Tabla 6** presentamos los factores de corrección utilizados para el

TABLA 6. FACTORES DE CORRECCIÓN POR EDAD DE LA MADRE

Edad de la Madre (en años)	Factores de corrección (en kilos) para:	
	Peso al Nacer	Peso al Destete
2	3,5	16
3	2,2	11
4	1,4	7
5	0,7	4
6	0,3	2
7	0	0
8	0	0
9	0,2	1
10	0,7	2
11	1,4	5
12	2,4	8

Fuente: Basados en 181.372 madres del ERA.



¿QUÉ ES UN GRUPO CONTEMPORÁNEO?

Cualquier pesada, medida o ecografía de un animal son datos que se denominan fenotípicos, es decir que el valor o resultado obtenido involucra una componente genética propia del animal, y otra componente ambiental, a la que él fue expuesto. Por ejemplo, un peso al destete es la resultante de la constitución genética propia del animal (efecto genético) más un conjunto de efectos ambientales a los que es expuesto. Es decir, el mismo, genética + ambiente. La única forma de “eliminar” del control de producción, gran parte de esos efectos ambientales que llevan todos los datos, es codificar por los efectos ambientales conocidos que afectan –positiva o negativamente– al animal medido, pesado o ecografiado.

Para peso al destete, por ejemplo, un grupo contemporáneo está conformado por todas las crías procedentes de una cabaña, de igual sexo, destetadas en un período de 45 días, igual año, categoría (PP o PC), mismo tipo de servicio y con igual código de manejo. Es decir, que para predecir sus respectivos DEP Enriquecidos, reciben los mismos ajustes por efectos ambientales. Los pesos al destete son ajustados a los 205 días y preajustados por edad de la madre, antes de formar los grupos contemporáneos. Los pesos al nacer son preajustados por edad de la madre. Para el caso de peso final (a los 18 meses), circunferencia escrotal y altura, los grupos contemporáneos se arman de manera similar, pero con el agregado de un código de manejo específico para cada una de esas etapas de crecimiento. Una pesada, una ecografía o una medida de circunferencia escrotal o altura sin los códigos de manejo respectivos, carecen de valor desde el punto de vista de una evaluación genómica objetiva (ver **Tabla 5**).

Para mayor información, consultar el capítulo “¿Cuándo el criador adherido al ERA recibe DEP Enriquecidos de sus reproductores?”.

¿QUÉ DIFERENCIA HAY ENTRE LOS DEP CLÁSICOS Y LOS DEP ENRIQUECIDOS?

La sigla DEP significa Diferencia Esperada entre Progenies. Para cada característica considerada (peso al nacer, circunferencia escrotal, área de ojo de bife, etc.), el DEP predice cómo será el comportamiento (performance) promedio de las futuras crías de un toro en comparación con las que producirán el resto de los padres incluidos en el mismo Resumen. En el caso de los DEP Clásicos que se venían usando, la fuente de información de los mismos provenía sólo de los datos fenotípicos (pesas, medidas, scores y ultrasonido) y genealógicos. Ahora, el gran cambio es que los DEP Enriquecidos se generan con esa misma información, más el valor agregado de los genotipados que se realizan del ADN extraído de las muestras de sangre o bulbo piloso, que el criador envía a nuestra Asociación. Es decir, son enriquecidos por el genotipado del ADN –la molécula esencial de la herencia– propio de cada animal,

y/o del ADN de sus parientes. Todos los toros listados en este Resumen pueden ser comparados directamente entre sí, como se hacía antes. Los DEP Enriquecidos también se expresan en la misma unidad de la característica considerada. Los toros que no tengan DEP Enriquecidos asignado (casillero en blanco) para alguna característica, significa que no se ha registrado información o ésta no pudo ser utilizada.

Con los DEP Enriquecidos, los usuarios del Resumen de Padres pueden comparar toros aunque estos hayan sido evaluados en diferentes cabañas y dejen descendencia en distintas zonas, años y períodos de parición o destete (de 45 días). Por todo ello, dentro de cada raza, los DEP Enriquecidos son la mejor herramienta de selección para producir cambios direccionales. En resumen, son enriquecidos por la evaluación genómica (ADN) que implementó la Asociación Argentina de Angus a partir del Resumen de Padres 2019.

En conclusión, los DEP Enriquecidos se basan esencialmente en tres fuentes de información: Datos fenotípicos, genotipados y genealogías. Esto enriquece la predicción y la precisión de los mismos.

¿CÓMO SE USAN LOS DEP ENRIQUECIDOS?

Igual que se usaban los DEP Clásicos. Para ilustrar cómo deben utilizarse los DEP Enriquecidos, consideremos dos toros: A y B. Supongamos que el primero tiene un DEP Enriquecido para peso al destete de +16 kilos, mientras que el B, un DEP Enriquecido para esa misma característica de +6 kilos. A su vez, supongamos que el peso al destete de los terneros hijos del toro promedio (DEP Enriquecido igual a 0) es de 210 kilos. Ahora bien, si usted utilizara el toro A para servir a una muestra aleatoria de vacas de su establecimiento, y el toro B para servir a otra muestra aleatoria, también de su establecimiento, usted podría esperar que los terneros hijos del toro A pesen al destete, 226 kilos en promedio (210 más 16 = 226), y los hijos del toro B, 216 kilos en promedio (210 más 6 = 216). La diferencia en performance (226 menos 216 = 10 kilos) es exactamente la diferencia entre los DEP Enriquecidos de los dos toros (+16 menos +6 = 10).

¿QUÉ INFORMACIÓN SE UTILIZA PARA CALCULAR LOS DEP ENRIQUECIDOS?

Como se mencionó, para predecir los DEP Enriquecidos de un animal pueden contribuir distintas fuentes de información:

- a) La propia performance fenotípica;
- b) Los datos fenotípicos de su progenie y de otros parientes;
- c) El propio genotipado;
- d) Los datos del genotipado de sus progenie u otros parientes;

- e) La información genealógica; y
- f) La correlación genética entre los caracteres relacionados (Multiple Trait Model).

Cada una de estas fuentes está apropiadamente ponderada, de acuerdo al lugar que ocupa el animal emparentado en el registro genealógico. Una vez que el toro deja descendencia, la información proveniente de sus parientes va adquiriendo menor relevancia. Cabe destacar que si el animal sólo tiene su genotipado propio, con el mismo ya podemos predecir sus DEP Enriquecidos, siempre y cuando su información genealógica esté conectada a la Base Nacional de Datos del programa ERA.

¿QUÉ ES UN DEP DE PEDIGREE?

Los DEP son estimadores de los efectos (aditivos) de los genes que tienen los reproductores y que pueden transmitir a sus crías para cada característica de interés económico. Por lo tanto, hasta que el potencial reproductor tenga sus propios datos fenotípicos (pesadas, medidas, ecografías, etc.), o aún mejor, los datos fenotípicos de su propia progenie, es difícil conocer qué valor genético transmitirá al usarse como padre.

Sin esta información, la forma de estimar preliminarmente el potencial genético de un futuro reproductor es mediante el promedio de los DEP de sus padres. Esto significa que todas las crías nacidas del mismo padre y madre –hermanos completos– tendrán los mismos DEP, hasta que cada una de ellas tenga sus datos propios y/o datos de su propia progenie. En consecuencia, estos DEP, que son un simple promedio de los DEP de sus padres, son estimaciones a través de su ascendencia, por lo que se los conoce como DEP de Pedigree y tienen una muy baja Precisión, que por norma es de 0,05. El animal recibirá DEP de Pedigree, siempre y cuando sus padres, correctamente identificados, posean DEP propios y el animal en cuestión tenga propia performance dentro de los rangos del protocolo en esa característica.

En la mayoría de los Resúmenes de Padres, los DEP de Pedigree son fáciles de identificar, porque a su Precisión (PREC), se la precede con letra “I” ó “P”, dependiendo de la Asociación de Criadores que suministre la información. Otras Asociaciones de Criadores, en cambio, publican valores numéricos de PREC aún más pequeños, para los DEP de Pedigree. El DEP de Pedigree tiene un bajísimo valor predictivo y riesgo muy alto (95%) de cambiar, con el agregado de futura información. No se aconseja usarlo.

Veamos el siguiente ejemplo:



También se les brinda un DEP de Pedigree a los animales nacidos por FIV, ya que los datos de su propia performance no pueden usarse debido a los efectos ambientales que genera la propia técnica reproductiva mencionada, que incrementa, en forma errática, el peso al nacer y el peso al destete. Los animales provenientes de FIV recién serán evaluados y obtendrán DEP Enriquecidos cuando generen progenies.

SI MI CABAÑA ESTÁ ADHERIDA AL ERA, ¿PUEDO DISPONER DE LOS DEP DE PEDIGREE?

La Comisión Técnica de esta Asociación decidió que para las cabañas Angus adheridas al ERA (servicio arancelado), es decir que reciben las evaluaciones genéticas particulares de sus rodeos, cuyos reproductores no tengan DEP propios para alguna característica, debido a que no pertenecen a ningún grupo contemporáneo –quedaron aislados–, se les pueda calcular un DEP de Pedigree, siempre y cuando sus padres, correctamente identificados, posean DEP propios y el animal tenga propia performance informada en esa característica. Recuerde que esta propia performance no es usada, pues son animales sin grupo contemporáneo. Dado que los DEP de Pedigree tienen muy baja Precisión (0,05) en las citadas evaluaciones genéticas particulares y en los CMG, se sugiere enviar a genotipar los animales, pues la evaluación genómica genera un DEP Enriquecido con una sustancial mejor precisión, en las actuales doce características de interés económico.

¿QUÉ ES UN DEP INTERINO?

El DEP Interino (“Interim”) se calcula agregando, a la información de pedigree, los datos de la propia performance del animal para la característica evaluada, es decir ahora ya contamos para su cálculo con sus propios datos dentro de un grupo contemporáneo. En algunos casos, estos DEP Interinos se distinguen porque a su PREC se le añade, según la asociación de criadores que se trate, la letra “I+” ó “P+”. Otras asociaciones de criadores no identifican las PREC con “I+” ó “P+”, por lo que es difícil saber si la información propia del animal ha sido incluida o no.



análisis del presente Resumen de Padres.

DADO QUE LOS DEP DE PEDIGREE TIENEN MUY BAJA PRECISIÓN, ¿CÓMO PUEDO ENRIQUECERLOS SI AÚN NO TENGO DATOS FENOTÍPICOS DE PROPIA PERFORMANCE?

Ese es el mayor aporte de la evaluación genómica, dado que usted puede mandar muestras de sangre o bulbo piloso de ese animal precoz a nuestra Asociación, para nosotros mandar a extraer el ADN y genotiparlo en el laboratorio GeneSeek. Cuando recibimos los genotipados y los incorporamos a la Base Nacional de Datos del programa ERA, generamos los DEP Enriquecidos de ese potencial reproductor, con bastante mayor precisión que un DEP de Pedigree. Esta es una gran ventaja y aporte de la evaluación genómica: evaluar animales a muy temprana edad, aun cuando no han generado datos propios. Con esta misma mecánica podemos generar DEP Enriquecidos a las crías nacidas por FIV o a las crías que se pesan, miden o ecografían fuera del rango establecido por el protocolo de toma de datos. El genotipado y la evaluación genómica solucionan estos problemas y evalúan precozmente al potencial reproductor.

RESUMIENDO, ¿CUÁNDO LOS REPRODUCTORES ANGUS NO TIENEN DEP ENRIQUECIDOS?

En distintas oportunidades, las cabañas adheridas al ERA (servicio arancelado), los usuarios del Resumen de Padres Angus y quienes requieren los Certificados de Mérito Genético (CMG) nos han consultado acerca de por qué, en algunos casos, un reproductor Angus no posee DEP Enriquecido para una o más características evaluadas, aun cuando se han informado sus pesos, medidas y ecografías, o sea sus datos fenotípicos (propia performance).

Para esclarecer este tema, a continuación describimos los principales motivos por los cuales un reproductor Angus incluido en el ERA puede carecer de algún DEP Enriquecido. En este sentido, le solicitamos tomar nota de las causas para evitar futuros inconvenientes.

1. Padre no identificado en las crías PP y PC: Esto sucede cuando el criador no aportó el RP y HBA del padre de la cría declarada.
2. Madre no identificada en las crías PC: A partir de la parición 2020, toda cría PC aportada al ERA, sin madre identificada o con madre identificada, pero sin al menos su año de nacimiento (lo ideal es fecha de nacimiento precisa), no recibirá DEP.
3. Padre o madre cuya categoría no cumple con el reglamento: Recordemos que para el ERA, el criador debe declarar padre y madre PP cuando las crías son PP, mientras que si éstas son PC, el padre debe ser PP y la madre PC.

Cuando la situación es otra, a la cría no se le calcula ningún DEP.

4. DEP de largo de gestación: La cría no tendrá este DEP cuando el criador no declare la fecha de servicio.
5. DEP de peso al nacer y peso al destete: Si el criador no aporta el peso al nacer, la cría no tendrá este DEP ni el de destete, aun cuando el criador informe el peso al destete. Tampoco tendrá DEP de destete si fue destetado y pesado fuera de fecha (el rango es 205 días \pm 45 días).
6. DEP de leche: Si falta el DEP de peso al destete, también faltará el DEP de leche.
7. DEP de peso final: No se puede calcular cuando falta el DEP de destete.
8. DEP de características carniceras: Aunque el reproductor haya sido ecografiado, no tendrá DEP para estas características (EGD, EGC, AOB y %GI) si:
 - a) Fue medido fuera de fecha (el rango es 550 días \pm 45 días para animales a campo ó 365 días \pm 45 días para animales con tratamiento diferencial, y en el caso de las hembras, cuando tengan más de tres meses de preñez).
 - b) Falta el peso al destete.
 - c) Falta la pesada ecográfica o ésta tiene una diferencia mayor a 7 días con la fecha de ecografía.
 - d) Tiene la imagen ecográfica rechazada para esa característica.
9. DEP de %CM: Todas las causas para las cuatro características de calidad de carne mencionadas, más la falta de la medida de área de ojo de bife y de espesor de grasa dorsal.
10. Si la cría nació por FIV (fertilización in-vitro), no recibirá ningún DEP basado en su propia performance. Sí, en cambio, podrá recibir DEP de Pedigree, siempre y cuando sus padres, correctamente identificados, posean DEP propios y el animal en cuestión tenga propia performance informada en esa característica.
11. Sin código de manejo o código incorrecto: Si en la declaración de la información de peso al nacer, peso al destete, peso final o en las ecografías para rendimiento y calidad de carne, el criador no declara el código de manejo de algún animal o lo declara, pero el animal queda como único integrante del grupo contemporáneo, dicha cría quedará aislada y, por consiguiente, sin ningún DEP. Para mayores detalles y evitar inconvenientes, por favor consulte el capítulo “¿Cuándo el Criador Adherido al ERA recibe DEP de sus Reproductores?”.

¿CÓMO PODEMOS SOLUCIONAR ESTOS PROBLEMAS?

Las causas mencionadas en los puntos 4 al 11 se pueden solucionar, si usted envía a genotipar un reproductor y éste está genealógicamente relacionado con la Base Nacional de Datos del programa ERA. Si es así, dicho animal recibirá los DEP Enriquecidos para las doce características que evaluamos, como ya fue explicado. ¡Esto es posible gracias a la evaluación genómica!

¿POR QUÉ TENGO ANIMALES ECOGRAFIADOS EN LAS CUATRO CARACTERÍSTICAS, SIN PESADA ECOGRÁFICA, PERO EL %GI TIENE DEP ENRIQUECIDO?

En el ajuste del %GI no se utiliza el peso ecográfico. Esta es la única característica carnífera que no usa el peso ecográfico para su ajuste. Para solucionar este problema en los otras características carníferas, usted debe pesar al momento de tomar la ecografía, o en su defecto, 7 días antes o después de realizada la misma.

¿QUÉ ES UN CERTIFICADO DE MÉRITO GENÉTICO?

El Certificado de Mérito Genético (CMG) es un documento oficial –de una página– que incluye la siguiente información sobre cualquier reproductor Angus PP (ternero, ternera, torito, vaquillona, vientre y toro padre) evaluado en el programa ERA, como nombre, HBA, RP, fecha de nacimiento, genealogía, datos fenotípicos (pesos y medidas ajustadas o reales, depende la situación) y DEP para las distintas características que hacen a la eficiencia reproductiva, precocidad de crecimiento, rendimiento y calidad de la carne. Cabe destacar que junto a los DEP para las diferentes características, se indica con “AngusGS” (refiere al chip específico utilizado) si el animal fue genotipado. Además, al pie del CMG figura la fecha de evaluación, es decir cuándo se realizó el cálculo de toda la información que allí figura, y la fecha de emisión, es decir cuándo se generó dicho documento.

En la página siguiente incluimos un ejemplo de CMG, que corresponde al del toro “Erre Te 383 Cóndor Euro T/E”, por ser el padre con más crías (719) ingresadas al ERA entre el Resumen de Padres 2019 y 2020.

El CMG es una importante herramienta, no sólo para quienes tramitan la exportación de semen de un toro padre evaluado, sino también para los criadores que deseen comercializar sus reproductores, a través de sus remates o venta particular.

El CMG está disponible, sin cargo, para todas las cabañas adheridas al ERA (servicio arancelado). Para mayor información, le pedimos comunicarse con el coordinador del ERA.




Asociación Argentina de Angus
Certificado de Mérito Genético
DEP Enriquecidos por Evaluación Genómica




NOMBRE: ERRE TE 383 CONDOR EURO-T/E-		APODO: EURO	RP: 1110	HBA: 792589	FECHA NAC.: 19/09/2011
CATEGORIA: TORO DE PEDIGREE		COLOR: N	N° ANAL. ADN: 251072 (STR / SNP)		
CABAÑA: LA PELADA (PP)		CRIDADOR: TERRA GARBA SACALYF	PROPIETARIO: RODACI Y CIA S.A., RUBETA S		

GENEALOGIA

	TATARABUELO: TRES MARIAS 4955	ASOC: AAAr	HBA: 707625	COLOR: N
	BISABUELO: TRES MARIAS 5887 HORNERO-T/E-	ASOC: AAAr	HBA: 718899	COLOR: N
	TATARABUELO: TRES MARIAS 4850 WIND EXT-T/E-	ASOC: AAAr	HBA: 707823	COLOR: N
ABUELO PAT.: TRES MARIAS 6301 ZORZAL-T/E-	ASOC: AAAr	HBA: 727406	COLOR: N	
	TATARABUELO: WESTWIND RITO 8503 D J H 019	ASOC: AAAr	HBA: 698653	COLOR: N
	BISABUELO: TRES MARIAS 4850 WIND EXT-T/E-	ASOC: AAAr	HBA: 707703	COLOR: N
	TATARABUELO: TRES MARIAS 4454 ERICA 1-T/E-	ASOC: AAAr	HBA: 698563	COLOR: N
PADRE: BENJAMIN 1547 ZORZAL LIDER	ASOC: AAAr	HBA: 752552	COLOR: N	
	TATARABUELO: O C C EMBLAZON 854E	ASOC: AAA	HBA: 787756	COLOR: N
	BISABUELO: O C C HEADLINER 661H	ASOC: AAAr	HBA: 719083	COLOR: N
	TATARABUELO: O C C JUANADA 858F	ASOC: AAA	HBA: 12740290	COLOR: N
ABUELA PAT.: LA LEGUA LIDER 8174 BELLE	ASOC: AAAr	HBA: 730944	COLOR: N	
	TATARABUELO: STEVENSON ROYCE 741C	ASOC: AAAr	HBA: 701932	COLOR: N
	BISABUELO: LA LEGUA ROYCE 7304 588	ASOC: AAAr	HBA: 718257	COLOR: N
	TATARABUELO:	ASOC: AAAr	HBA: 689860	COLOR: N
	BISABUELO: WHITESTONE WIDESPREAD MB	ASOC: AAAr	HBA: 714388	COLOR: N
	TATARABUELO: M B RACHEL 2173	ASOC: AAA	HBA: 11814227	COLOR: N
ABUELO MAT.: RUBETA 3910 GRINGO-T/E-	ASOC: AAAr	HBA: 738613	COLOR: N	
	TATARABUELO: G D A R OSCAR 711	ASOC: AAA	HBA: 688234	COLOR: N
	BISABUELO: MORRIS GRINGA 2339 OSCAR 711-T/E-	ASOC: AAAr	HBA: 702975	COLOR: N
	TATARABUELO: MORRIS MISS SAUCY 1956 G	ASOC: AAAr	HBA: 688020	COLOR: N
MADRE: ERRE TE 27 GRINGA TOLUCA-T/E-	ASOC: AAAr	HBA: 759072	COLOR: N	
	TATARABUELO: MOUNTAIN SIDE EXTRA CLASSY	ASOC: AAAr	HBA: 709265	COLOR: N
	BISABUELO: AGU 115 CLOSSIC MADRUGADOR-T/E-	ASOC: AAAr	HBA: 714715	COLOR: N
	TATARABUELO: BLACK PRINCESS 8204 RAMONA	ASOC: AAAr	HBA: 693706	COLOR: N
ABUELA MAT.: ERRE TE 3241 ESCRIBANA BROMISTA-T	ASOC: AAAr	HBA: 724674	COLOR: N	
	TATARABUELO: BASIN MAX 602C	ASOC: AAAr	HBA: 714325	COLOR: N
	BISABUELO: ROSINA BLUEBLOOD 3241-T/E-	ASOC: AAAr	HBA: 716234	COLOR: N
	TATARABUELO: ROSINA BLUE BLOOD 2903	ASOC: AAAr	HBA: 706206	COLOR: N

DEP ENRIQUECIDOS POR EVALUACION GENOMICA : AngusGS

LARGO GESTAC.		NACER		DESTETE DIR.		LECHE		FINAL		CIRC. ESCROTAL		ALTURA								
DEP	PREC	PER	DEP	PREC	PER	DEP	PREC	PER	DEP	PREC	PER	DEP	PREC	PER						
-1.0	0.73	15%	+0.2	0.90	60%	+3.8	0.90	65%	+4.0	0.66	15%	+13.2	0.80	50%	+1.2	0.84	40%	+2.1	0.89	35%

AREA OJO BIFE		GRASA DORSAL		GRASA CADERA		GRASA INTRAM.		% C. MINORIST.						
DEP	PREC	PER	DEP	PREC	PER	DEP	PREC	PER	DEP	PREC	PER			
+0.7	0.82	60%	+0.62	0.82	10%	+0.99	0.83	10%	-0.10	0.83	90%	-0.8	0.82	85%

CARACTERISTICAS FENOTIPICAS

GEST.(a)	NACER.(b)	DESTETE		FINAL		C. E.(g)	ALTURA	
		PESO(c)	GCIA(d)	PESO(e)	GCIA(f)		ALT.(h)	FRAME(i)
	40	322	1.362	771	1.301	38.5	126	3.5

A.O.B.(j)	G.D.(k)	G.C.(l)	G.I.(m)	% C.M.(n)	COLOR	T.S.(o)	TIPO PARTO
91.1	16.9	19.9	2.6	43.4	N	TE	NORMAL

a) LARGO DE GESTACION EN DIAS b) PESO AL NACER EN KG. AJUSTADO POR EDAD DE LA MADRE c) PESO AL DESTETE EN KG. AJUSTADO A 205 DIAS Y POR EDAD DE LA MADRE d) GANANCIA DIARIA PREDESTETE EN KG. AJUSTADA POR EDAD DE LA MADRE e) PESO FINAL EN KG. AJUSTADO A 550 DIAS f) GANANCIA DIARIA POSDESTETE EN KG. g) CIRCUNFERENCIA ESCROTAL EN CM AJUSTADA A 550 DIAS Y POR EDAD DE LA MADRE	h) ALTURA EN CM AJUSTADA A 550 DIAS i) FRAME SCORE j) AREA DE OJO DE BIFE EN CM AJUSTADA A 550 DIAS k) ESPESOR DE GRASA DORSAL EN MM. AJUSTADA A 550 DIAS l) ESPESOR DE GRASA DE CADERA EN MM. AJUSTADA A 550 DIAS m) PORCENTAJE DE GRASA INTRAMUSCULAR AJUSTADA A 550 DIAS n) PORCENTAJE DE CORTES MINORISTAS o) TIPO DE SERVICIO
---	---

FECHA DE EVALUACION: 14/06/2020
FECHA DE EMISION: 24/07/2020



¿SE PUEDEN COMPARAR DOS TOROS CON DIFERENTE PREC?

Sí, ya que los DEP Enriquecidos están ajustados por la diferente cantidad de información disponible. Sin embargo, la PREC nos indica el mayor o menor grado de riesgo que corremos al elegir uno u otro toro. Dicho riesgo se puede cuantificar con el Cambio Posible. Esto es muy importante para interpretar los DEP Enriquecidos, pues no sólo deben verse sus valores, sino también sus PREC, la cual nos indica el grado de riesgo de que dicho reproductor se mueva, hacia arriba o hacia abajo, con el agregado de mayor información para su predicción. No es lo mismo un animal con propia performance solamente, que un animal con propia performance y crías, ni tampoco si éstas crías están distribuidas en un rodeo o en varios.

¿POR QUÉ LOS DEP ENRIQUECIDOS DE UN TORO PUEDEN VARIAR AÑO A AÑO?

Los DEP Enriquecidos pueden cambiar año tras año, por varios motivos. Periódicamente se mejora el análisis de la evaluación de padres y se agregan nuevos potenciales reproductores a la Base Nacional de Datos del ERA; entre el Resumen 2019 y éste, se incorporaron 23.350 animales. Con este análisis mejorado y una población distinta de toros, se espera encontrar diferencias en los DEP Enriquecidos para algunos toros, los que podrán cambiar de posición en la escala de un Resumen a otro. Un cambio de 10 o 15 posiciones en una escala de 2000 toros, no es un gran cambio. Además, como regla general, los toros más viejos disminuirán su posición en la escala a medida que los toros jóvenes, de gran potencial genético, se incorporen a la población.

En resumen, los DEP Enriquecidos pueden variar por:

- a) Nuevos métodos de análisis del Modelo Animal (multiple trait): “one-step”;
- b) Cambio del modelo matemático de análisis;
- c) Mayor información de performance directa (proveniente de la progenie) e indirecta (proveniente de otros parientes);
- d) Mejor distribución de las progenies de toros en varios rodeos;
- e) Nuevos criterios en la definición de grupo contemporáneo; y
- f) Cambio de la base genética.

¿EN QUÉ SE BASA EL CÁLCULO DEL FRAME SCORE DE UN ANIMAL?

El término “frame score” surgió en la Universidad de Missouri, de Estados Unidos. Su cálculo está basado en la alzada del animal (la altura desde el piso hasta la punta de la cadera) y en su edad al momento de la medición. Usando dicha información dentro de una fórmula matemática suministrada por la Beef Improvement Federation (Federación para el Mejoramiento de Bovinos de Carne), de Estados Unidos, podemos calcular el frame score. En otras

palabras, el frame score describe el tamaño corporal de los vacunos. Para las razas británicas, el frame score puede tomar valores entre 1 y 9, indicando así, los animales que tienen menor o mayor tamaño corporal bajo condiciones nutricionales que les permitan desarrollar un normal crecimiento.

PARA OBTENER MÁS KILOS DE CARNE POR HECTÁREA/AÑO EN UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN PASTORIL O SEMI PASTORIL, ¿TENGO QUE ELEGIR SIEMPRE LOS TOROS CON DEP ENRIQUECIDOS MÁS ALTOS?

Para lograr más kilos de carne por hectárea/año no siempre debe elegir los animales con DEP Enriquecidos extremos para las características de crecimiento, sino aquellos cuyo tamaño adulto se adapten mejor a su sistema de producción. La idea es sincronizar tamaño-sistema-mercado: cuando seleccione un reproductor tenga en cuenta el sistema de producción donde él deberá expresar su máximo potencial genético y el objetivo de mercado que usted tenga. Siempre se deben priorizar las características asociadas a la eficiencia reproductiva, la precocidad de crecimiento, el rendimiento y la calidad de carne. ¡En este orden!

De ello se desprende que dentro de una raza no existe el toro ideal, sino que la riqueza de ella está en la variabilidad genética, lo cual le permite ofrecer reproductores adecuados para los diversos sistemas productivos. En pocas palabras: Si hay opciones, usted puede seleccionar.

En resumen, determine el frame score (tamaño) más adecuado para su sistema de producción, y dentro de dicho frame, elija los animales de DEP Enriquecidos mayores para peso final (a los 18 meses). Estos animales serán de más fácil terminación (más precoces). También debe considerar el frame score de las vaquillonas y vientres de su rodeo, para hacer apareamientos con toros padres adecuados a los mismos. Por eso incluimos el DEP de altura en nuestra evaluación.

¿QUÉ SIGNIFICA UTILIZAR UNA BASE GENÉTICA FIJA O MÓVIL?

De acuerdo con el Dr. Larry Shaeffer (Universidad de Guelph, Canadá; 1983), una base genética móvil significa que el promedio de los DEP Enriquecidos del último grupo de reproductores incluido en la evaluación nacional es cero, y el resto de los toros padres son comparados con ese grupo. En consecuencia, la base cambia cada vez que se realiza una nueva evaluación, ya que el grupo de reproductores que genera esa base también varía.

En la base genética fija, a diferencia de la móvil, los reproductores son comparados con un promedio poblacional fijado en un determinado año. Dicho promedio de DEP Enriquecido es “forzado” matemáticamente a ser igual a cero.

Para la edición 2004 y 2005 se utilizó una base genética móvil. Desde el Resumen de Padres 2006 al presente hemos decidido usar una base genética

poblacional fijada en el año 1998. Esta base fue elegida con el criterio de minimizar los cambios en los valores absolutos de los DEP Enriquecidos con respecto a los Resúmenes 2004 y 2005, de tal forma que el criador no notase cambios bruscos en los reproductores.

AL USAR UNA BASE GENÉTICA FIJA O MÓVIL, ¿CAMBIA LA EVALUACIÓN DE LOS REPRODUCTORES O LAS DIFERENCIAS RELATIVAS ENTRE ELLOS?

El criterio para elegir una base fija o móvil es un tema de debate. Sin embargo, el ranking de reproductores o las diferencias relativas entre sus DEP Enriquecidos no cambian con la aplicación de una u otra base. Lo que sí varía, son los valores absolutos de los DEP.

La decisión de utilizar una u otra base genética tiene connotaciones de mercado y filosóficas. De mercado, significa que los criadores prefieren, para la mayoría de las características, no tener DEP Enriquecidos negativos en sus reproductores, y filosóficas, en el sentido que algunos prefieren una base móvil y otros una fija.

En general es más difícil para un mayor número de reproductores obtener valores superiores (o positivos) con una base móvil. Por otro lado, si la base genética fija se establece en un año muy remoto, habrá toros que tendrán DEP positivos, pero no serán necesariamente mejoradores.

Es importante que los productores o criadores que utilizan los Resúmenes de Padres (nacionales o internacionales), comprendan los cambios de base para aplicar y entender correctamente los DEP.

¿SON EVALUADAS LAS CRÍAS NACIDAS POR FIV?

No. Como está bien documentado en la literatura, el 80% de los problemas de parto (distocia) están relacionados con el peso al nacer de la cría. Por ello, el programa ERA brinda DEP Enriquecidos de peso al nacer, como herramienta para controlar los problemas de distocia.

Actualmente, la aplicación de la fertilización in-vitro (FIV) en los establecimientos ganaderos está creciendo significativamente. Sin embargo, aquí y en otros países, como Estados Unidos, Australia y Canadá, por ejemplo, la FIV tiene un efecto ambiental no deseado, pues produce mayores pesos al nacer; también incrementa, aleatoriamente, el peso al destete. Estos mayores pesos no tienen causalidad genética, sino que son atribuibles a procesos de laboratorio.

Esto ha conducido a la American Angus Association a no tomar en cuenta los datos fenotípicos propios de los animales nacidos por FIV en su programa de evaluación genética. Dicha Asociación los excluye por los citados problemas

ambientales, de mayores pesos al nacer y al destete. Incluirlos, no sólo afectaría a los toros padres con facilidad de parto, sino a toda la evaluación genética.

Siguiendo dicho camino, y hasta que se perfeccione esta técnica, esta Asociación Argentina de Angus ha decidido que en su programa ERA, a los animales nacidos por FIV no se les calcule DEP basados en su propia performance. Sólo se les suministrará DEP de Pedigree (siempre y cuando sus padres, correctamente identificados, posean DEP y el animal tenga propia performance informada en esa característica). Posteriormente, cuando esa cría sea padre o madre, podrá tener los DEP aportados por la información de sus progenies. Recuerde que los DEP de Pedigree tienen bajísimo valor predictivo, como ya fue explicado.

En este sentido, las planillas del ERA tienen la opción de FIV en el tipo de servicio, para que el criador lo indique cuando corresponda, lo cual lo agradecemos, pues es sumamente importante para esta Asociación, ya que la información que él declare será utilizada para sacar algún tipo de conclusión sobre este tema. Por tal motivo, se agradece muy especialmente a los criadores notificar fehacientemente las crías nacidas por FIV, en beneficio propio y de la raza.

CON LA EVALUACIÓN GENÓMICA, ¿UN ANIMAL NACIDO POR FIV PUEDE OBTENER DEP ENRIQUECIDOS?

Sí, y para las doce características que actualmente evalúa el programa ERA. Este es otro de los aportes de la evaluación genómica, pues como ya mencionamos, si usted envía a nuestra Asociación muestras de sangre o bulbo piloso, nosotros mandamos a extraer el ADN y a genotipar la misma a GeneSeek. Luego incorporamos ese genotipado a la Base Nacional de Datos del ERA, para predecir los DEP Enriquecidos para dicha cría. Eso lo viene haciendo la American Angus Association, y desde el año pasado lo implementamos en nuestra Asociación.

¿QUÉ SUCEDE CON LAS CRÍAS NACIDAS POR TE?

Para la elaboración del presente Resumen de Padres se tomaron en cuenta los datos de las crías nacidas por TE, siempre y cuando las receptoras sean Angus.

Hasta el año 2010, las receptoras podían ser de cualquier raza o cruce, pero a partir de 2011 las transferencias deben realizarse únicamente sobre receptoras Angus, para que las crías resultantes sean incorporadas a nuestro programa ERA.

¿QUÉ SUCEDE CON LAS CRÍAS PROVENIENTES DE DESTETE PRECOZ?

Sólo se utiliza el peso al nacer y los códigos de facilidad de parto de las mismas, para posteriormente ser excluidas del análisis de todas las demás

características. Es decir, las crías destetadas antes de los 160 días de vida sólo suministran datos de peso al nacer y facilidad de parto para la base de datos del Resumen de Padres Angus.

EN EL PRESENTE RESUMEN DE PADRES, ¿POR QUÉ NO SE PUBLICA UN LISTADO DE TOROS LÍDERES POR CARACTERÍSTICA, COMO EN EL RESUMEN DE PADRES ANGUS DE ESTADOS UNIDOS?

Recordemos que en Estados Unidos la producción de carne se realiza en feedlot, mientras que la nuestra, casi mayoritariamente, bajo sistemas pastoriles o semi pastoriles. Por lo tanto, uno de nuestros principales objetivos es incrementar los kilos de carne por hectárea/año. Para esto es fundamental, como ya hemos visto, sincronizar el tamaño corporal de la hacienda con el sistema productivo, ya que un aumento desproporcionado de aquel seguramente afectará la eficiencia reproductiva del rodeo (tamaño de los vientres y distocia) y la facilidad de terminación de la invernada (precocidad).

En tal sentido es muy importante destacar que seleccionar correctamente no significa elegir los toros, toritos, vientres y vaquillonas que presenten mayores DEP (valores más altos) para las características que se deseen cambiar, sino sólo aquellos cuyo tamaño corporal (frame score) se adapte mejor al sistema de producción de cada establecimiento y objetivo de mercado, sea éste interno o de exportación, así como también hacer apareamientos acordes al frame score del rodeo.

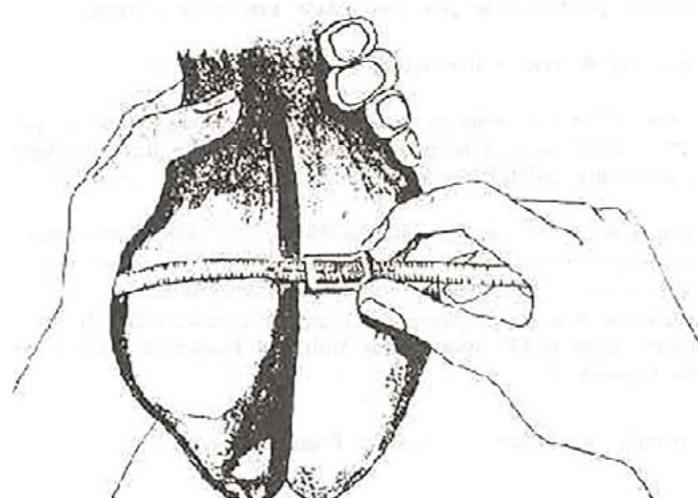
Al respecto, como hemos mencionado, la riqueza de una raza está en su variabilidad genética, ya que esto le permite ofrecer reproductores adecuados para diferentes sistemas productivos y mercados.

Por tal motivo hemos preferido no publicar un listado de Toros Líderes. El presente Resumen de Padres y los DEP Enriquecidos resultantes, calculados a través del programa ERA, tienen por finalidad proporcionar la mejor comparación genética entre animales para las características de importancia económica evaluadas, constituyéndose, en consecuencia, en una fundamental herramienta de selección para modificar –en forma efectiva– las características de interés económico, en cualquier dirección deseada. Recuerde que usted, como productor, es quien fija las metas de selección (mercado).

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE MEDIR LA CIRCUNFERENCIA ESCROTAL?

La circunferencia escrotal nos da una indicación de la aptitud del toro, no sólo para producir semen (cantidad), sino también su relación con la

precocidad sexual (edad a la pubertad) de su progenie y otros parientes. La medida debe ser tomada con una cinta métrica, donde el diámetro escrotal es mayor. Previamente es necesario presionar hacia abajo, poniendo un testículo junto al otro. La medida, tomada en centímetros, debe ir acompañada de la fecha de medición. Usando esta información, la circunferencia escrotal será ajustada a los 18 meses (550 días). Se sugiere medirla a los 550 días \pm 45 días de edad, si bien puede medirse a edad más temprana (ver el capítulo “¿Cuándo el criador adherido al ERA recibe DEP Enriquecidos de sus reproductores?”).



MEDICIÓN DE LA CIRCUNFERENCIA ESCROTAL.

¿A QUÉ EDAD DEBO ECOGRAFIAR LOS ANIMALES PARA PODER TENER SUS VALORES AJUSTADOS Y DEP ENRIQUECIDOS?

Nuestra recomendación es que los machos y hembras sean ecografiados lo más cerca posible de los 550 días (aprox. 18 meses) \pm 45 días de edad (rango 505 a 595 días de edad; aprox. 16,5 a 19,5 meses). Las hembras nunca deben ecografiarse si tienen más de 3 meses de preñez. Hay que asignar el mismo código numérico de manejo a todas los animales que recibieron igual manejo nutricional entre el destete y la medición ecográfica; de lo contrario, poner otro código numérico. La medición ecográfica debe estar siempre acompañada por la pesada ecográfica (tomada \pm 7 días de la fecha de medición) y su código numérico de manejo, ya que si esta información no es recibida, el CIIE no interpretará las imágenes. Tampoco serán evaluados los animales que están fuera del rango mencionado, por lo que no tendrán DEP Enriquecidos ni valores ajustados por edad.

¿CÓMO HAGO SI DESEO SELECCIONAR TORITOS Y VAQUILLONAS PREMATUROS?

Algunas cabañas usan toritos y vaquillonas de alrededor del año de edad para su reposición. En estos casos, si dichos animales han estado en confinamiento o en buen estado nutricional (cuida), pueden ecografiarse lo más cerca posible de los 365 días (aprox. 12 meses) \pm 45 días de edad (rango 320 a 410 días de edad; aprox. 10,5 a 13,5 meses). Si son hembras, no pueden ecografiarse con más de tres meses de preñez. La medición ecográfica debe estar acompañada por la pesada ecográfica (tomada \pm 7 días de la fecha de medición) y su código numérico de manejo, ya que sin esta información el CIIE no interpretará las imágenes.

¿QUÉ SON LOS DEP ENRIQUECIDOS?

Son aquellos DEP obtenidos a partir de tres fuentes de información: datos fenotípicos, genotipado del ADN extraído de las muestras (sangre o bulbo piloso) y genealogía de los reproductores. Toda esta información es relativa a nuestra propia Base Nacional de Datos del ERA, de la cual obtuvimos nuestra propia población de referencia. La palabra “Enriquecido” surge de la posibilidad de incorporar los genotipados de la molécula esencial de la herencia, el ADN. Y esto se logra con la evaluación genómica implementada.

¿CUÁL ES LA PRINCIPAL VENTAJA DE ESTA EVALUACIÓN?

El criador puede obtener los DEP Enriquecidos, con mediana precisión, de todas las características de interés económico que evalúa actualmente la Asociación, a través de su programa ERA, en animales jóvenes que todavía no las han expresado. Esto brinda al criador una herramienta para seleccionar tempranamente sus reproductores, en función de su programa genético.

SI CON UNA MUESTRA DE ADN OBTENGO LOS DEP ENRIQUECIDOS, ¿TENGO QUE SEGUIR PESANDO, MIDIENDO Y ECOGRAFIANDO?

Sí, debe continuar llevando sus controles de producción (pesadas, medidas, ecografías, etc.) y enviarlos al programa ERA. Como se mencionó, los DEP Enriquecidos son obtenidos a partir del genotipado del ADN del animal en cuestión, y son relativos a los datos fenotípicos (medidas, pesadas, scores y ecografías) y genealógicos incorporados a nuestra Base Nacional de Datos del ERA. Si usted posteriormente le agrega datos fenotípicos (pesadas, medidas, ecografías, etc.) al animal genotipado de su interés, la precisión de sus DEP crecerá más allá de la sola información genómica.

¿QUÉ ANIMALES ANGUS PUEDEN SER EVALUADOS POR LA EVALUACIÓN GENÓMICA ANGUS?

Actualmente estamos evaluando animales PP y PC, de cualquier sexo y edad, siempre y cuando provengan de establecimientos adheridos al programa ERA.

¿PUEDE UN ANIMAL JOVEN NO RECIBIR DEP ENRIQUECIDOS?

No. Cualquier animal joven que es genotipado y está genealógicamente conectado con la Base Nacional de Datos del ERA, recibirá DEP Enriquecidos.

¿EL SERVICIO DE EVALUACIÓN GENÓMICA ANGUS TAMBIÉN INCLUYE LA PATERNIDAD DEL ANIMAL GENOTIPADO?

Aquí es importante aclarar que hay dos tipos de genotipados que nosotros usamos:

1. Uno es el genotipado de alta densidad (HD) de 75K (con 75.000 SNP), llamado AngusGS; y
2. El otro es el de baja densidad (LD) de 220 SNP.
3. Ambos genotipados provienen de la extracción del ADN de las muestras de bulbo piloso o sangre, que nosotros enviamos a GeneSeek de ese animal.
4. Tanto los perfiles de alta como de baja densidad de SNP los incorporamos a la Base Nacional de Datos del ERA y los usamos en nuestra evaluación genómica, para obtener los DEP Enriquecidos.
5. Los perfiles de SNP de baja densidad de los Angus PP son usados para verificar las paternidades, tarea a cargo de la Sociedad Rural Argentina, a través de un acuerdo con dicha entidad. Para ello, nuestra Asociación separa dichos perfiles del genotipado realizado por GeneSeek y los envía a la SRA, para que realice la mencionada verificación.
6. En el caso particular de los perfiles de SNP de baja densidad de los Angus PC, nuestra Asociación también los usa para realizar la verificación de parentesco de una cría PC con su padre, previo a generarle un DEP Enriquecido.

¿CUALQUIER ANIMAL PUEDE OBTENER LA VERIFICACIÓN DE PATERNIDAD POR SNP?

La obtendrá cualquier animal PP y PC, siempre y cuando sus padres tengan también perfiles por SNP, ya que los perfiles que surgen al genotipar las muestras de ADN, se hacen en base a SNP. Como fue mencionado, la verificación de



paternidad de los animales PC la realiza nuestra Asociación, mientras que la de los animales PP la lleva a cabo la Sociedad Rural Argentina.

¿CÓMO HAGO PARA ANALIZAR ANIMALES EN EL PROGRAMA ERA MEDIANTE EVALUACIÓN GENÓMICA?

El socio criador adherido al ERA tiene que enviar o presentar en la Asociación, muestras de sangre o bulbo piloso de los animales PP y PC de su interés, para extraer el ADN. Éstas las enviamos al laboratorio GeneSeek, quien hace dicha extracción y realiza los genotipados. Luego recibimos estos genotipados y producimos los DEP Enriquecidos, los cuales incluimos en los Certificados de Mérito Genético (CMG) que elaboramos para cada animal, para las doce características que el programa ERA evalúa actualmente. Además, enviamos los perfiles de SNP de los animales PP a la Sociedad Rural Argentina, para que realice la correspondiente verificación de paternidad.

¿QUÉ TIPO DE MUESTRAS PUEDO ENVIAR?

Puede enviar muestras de pelo o de sangre. En el caso de los primeros, tiene que enviar 60 pelos de la cola, sacados a contrapelo y con bulbo piloso. Si quiere enviar sangre, tiene que recolectar la muestra en dos tarjetas especiales (FTA); las mismas pueden ser solicitadas en las oficinas de la Asociación.

¿DÓNDE PRESENTAR O ENVIAR LAS MUESTRAS?

En la sede de la Asociación Argentina de Angus: Av. Cerviño 4449, 5° piso – 1425 Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

¿QUÉ LABORATORIO ANALIZA LAS MUESTRAS DE ADN?

La Asociación firmó un acuerdo con GeneSeek, el mayor laboratorio de genotipados del mundo, durante el Secretariado Mundial Angus de Uruguay, en marzo de 2019. Este laboratorio, con sede central en Lincoln, Nebraska, Estados Unidos, es el encargado de genotipar las muestras de pelo o sangre que le envía la Asociación.

¿QUÉ SUCEDE CON LOS GENOTIPADOS OBTENIDOS?

La Asociación, a través de la Unidad Ejecutora del INTA Castelar, con la información recibida de los genotipados provenientes de GeneSeek, los incorpora a la Base Nacional de Datos del ERA y genera los DEP Enriquecidos.

¿CUÁLES SON LOS PLAZOS PARA OBTENER LOS DEP ENRIQUECIDOS?

La Asociación realiza dos envíos mensuales de muestras a genotipar al laboratorio GeneSeek: el segundo y el cuarto jueves de cada mes. En cada envío

son incluidas todas las muestras que hayan llegado a la Asociación hasta tres días antes de efectuarse el mismo. El único caso en que no se realiza un envío es cuando no se acumulan al menos 24 muestras en total, de todos los criadores. Las mismas son enviadas en la próxima fecha, si en ésta se acumula el mínimo requerido. Los DEP Enriquecidos son enviados al criador, a los 60 días hábiles de haber sido remitidas las muestras a GeneSeek. Respecto a la paternidad verificada por la Sociedad Rural Argentina, dicha entidad se lo informa al socio por los canales habituales. Pedimos a los socios que tengan en cuenta estos plazos a la hora de planificar los análisis.

¿QUÉ VALIDEZ TIENEN LOS RESULTADOS OBTENIDOS A PARTIR DEL GENOTIPADO DE ADN, OFRECIDOS POR ALGUNA EMPRESA EN NUESTRO PAÍS? ¿SIRVEN PARA COMPARAR REPRODUCTORES ENTRE SÍ, COMO LOS DEP ENRIQUECIDOS?

En primer lugar, la empresa que ofrece ese servicio no genera DEP Enriquecidos. En consecuencia, lo que ofrece es de utilidad muy limitada, y estas son las razones:

1. Los DEP Enriquecidos se basan en la evaluación que surge de la base de datos que posee una asociación de criadores, la cual tiene tres fuentes de información: la base de datos fenotípicos (propios, de progenies y de parientes), la base de genotipados (propia y de parientes) y la base de las relaciones de parentesco (genealogías). Todo esto conforma la Base Nacional de Datos del programa ERA de nuestra Asociación. Del uso simultáneo de toda esa información, se producen los DEP Enriquecidos, los cuales, en este escenario, son todos comparables entre sí.
2. Hecha esta aclaración, se desprende que la empresa que ofrece ese servicio genera sólo DEP Moleculares, no DEP Enriquecidos, pues su única fuente de información proviene del genotipado del ADN de unos pocos animales. Es decir, no usan todas las otras fuentes de información mencionadas, lo cual limita totalmente su predicción, y no son comparables con ningún DEP Enriquecido de nuestra raza Angus ni de ninguna Asociación del mundo. Por lo tanto, el valor de dicha evaluación sólo puede servir para una muy limitada comparación interna de los animales de un rodeo, con una muy limitada precisión, pues nunca incorporan información fenotípica (propia ni de parientes) ni genealógica del establecimiento de donde proviene el animal. En consecuencia, nunca dichos limitados DEP Moleculares crecerán en precisión. Tampoco son comparables con los DEP Enriquecidos de la American Angus Association.
3. Meramente es un resultado referido a una población de referencia desconocida, de una empresa comercial que ofrece el servicio. La base de referencia que usa no tiene relación alguna con la base de datos de la American Angus Association. En países como Estados Unidos, Canadá y Australia, por

ejemplo, las asociaciones de criadores Angus tienen a su cargo generar los propios DEP Enriquecidos a sus criadores, como lo está haciendo nuestra Asociación, y no la empresa que ofrece el mencionado servicio.

LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ANGUS, A TRAVÉS DEL PROGRAMA ERA, ¿NOS PUEDE FACILITAR LOS COEFICIENTES DE CONSANGUINIDAD DE NUESTROS ANIMALES?

Como se sabe, a medida que se aparean individuos emparentados, es decir con ancestros comunes, se incrementa el coeficiente de consanguinidad, lo cual puede provocar la segregación de genes deletéreos (menor eficiencia biológica y/o aparición de defectos genéticos). Por tal motivo, la Asociación Argentina de Angus brinda a los establecimientos adheridos al programa ERA que lo soliciten (servicio arancelado), el cálculo del coeficiente de consanguinidad para cada animal del rodeo. Cabe recordar que el coeficiente de consanguinidad puede tomar valores entre 0 (mínimo) y 1 (máximo).

SI MI ACTIVIDAD NO ES LA CRÍA DE ANGUS PP NI PC, SINO EL USO DE LA RAZA EN PROGRAMAS DE CRUZAMIENTOS, ¿PUEDO OBTENER ESTE RESUMEN DE PADRES?

Sí. Simplemente solicítelo a nuestra Asociación, la que le facilitará ejemplares sin cargo.

12. MÉTODO INTERNO DE DEP ANGUS (¡MIDA!)

El programa ¡MIDA! (Método Interno de DEP Angus), lanzado en el año 2002, permite a los criadores de rodeos comerciales Angus disponer de DEP Clásicos de sus toros, vientres y procreos para las principales características relacionadas con la eficiencia reproductiva, precocidad de crecimiento, rendimiento y calidad carnicera, para usarlos en sus propios programas de selección u ofrecerlos a sus clientes en remates y exposiciones.

A diferencia del programa ERA, el ¡MIDA! no exige necesariamente utilizar toros PP ni PC, o sea que es ideal para los criadores de hacienda “general” (MaS, toros PC sobre vientres PC, etc.).

Las mencionadas características productivas para las que se obtienen DEP Clásicos del ¡MIDA!, son: largo de gestación, peso al nacer, facilidad de parto directa y materna, peso al destete, leche (aptitud materna), peso final (a los

18 meses), circunferencia escrotal, altura, espesor de grasa dorsal, espesor de grasa de cadera, área de ojo de bife, porcentaje de grasa intramuscular y porcentaje de cortes minoristas.

BENEFICIOS PARA EL CRIADOR

Con esta evaluación en base a DEP de sus reproductores, los criadores podrán compararlos dentro de su propio establecimiento para tomar decisiones selectivas objetivas y lograr un rápido mejoramiento de la productividad en la dirección deseada, de acuerdo a sus prioridades. También recibirán gráficos que les mostrarán el comportamiento de sus rodeos comerciales y la evolución de las principales características productivas.

¿QUÉ DEBE HACER EL CRIADOR?

Los criadores interesados deben identificar los toros, los vientres y sus crías, anotar sus fechas de nacimiento, pesar (al nacer, al destete y final) y medir (circunferencia escrotal, alzada y características carniceras, si lo desea), así como también colocar los códigos de manejo de las mencionadas medidas.

¿CUÁNDO PESAR Y MEDIR?

- Peso al nacer: Dentro de las 24 horas del nacimiento
- Peso al destete: Al destete, preferentemente hasta 45 días antes o después de los 7 meses de edad, dado que este dato se ajusta a 205 días. Es decir, entre 160 y 250 días.
- Peso final, circunferencia escrotal y alzada: Preferentemente, hasta 45 días antes o después de los 18 meses de edad, dado que se ajustan a 550 días. En el caso de toritos en confinamiento, donde el criador necesita una evaluación genética anticipada, se pueden pesar y medir entre los 320 y 410 días de edad.
- Rendimiento y calidad de carne: Estos rasgos los miden los ecografistas habilitados por Angus, a los 550 días de edad \pm 45 días; no medir vaquillonas que superen 3 meses de preñez. En el caso de toritos y vaquillonas prematuros, que están en confinamiento o buen estado nutricional (cuida), donde el criador necesita una evaluación genética anticipada, se pueden pesar y medir entre los 320 y 410 días de edad. Para mayor información, consultar el capítulo “¿Cuándo el Criador Adherido al ERA recibe DEP de sus Reproductores?”.

Recuerde:

- Los DEP Clásicos del programa ¡MIDA! no son comparables con los DEP Enriquecidos del programa ERA.



- Los DEP predicen el comportamiento y comparan la performance esperable entre crías de distintos toros de su rodeo, así como también la de los toros padres y vientres que las generaron.
- Las comparaciones deben ser hechas siempre entre animales del mismo establecimiento, excepto que se puedan integrar grupos ¡MIDA!, a través del uso de toros comunes (toros de referencia).
- Los DEP de los toros pueden ir cambiando a medida que aumenta la información sobre su genie (consecuentemente se incrementa la PREC).

13. LA EVOLUCIÓN DEL ERA

En noviembre de 1989, durante el 6° Forum Mundial Angus realizado en Mar del Plata, se presentó el 1er Resumen de Padres de la raza en el marco del ERA, programa conducido por esta Asociación Argentina de Angus y el Instituto de Genética del INTA-Castelar, como resultado del convenio suscripto ese año entre ambas instituciones. Las **Figuras** siguientes representan cómo evolucionó el programa ERA entre 1989 y el presente Resumen de Padres Angus.

La **Figura I** muestra la evolución del peso al nacer desde 1989 hasta 2019. En la misma se puede ver una marcada declinación del peso al nacer hasta el año 2003. Luego subieron levemente hasta 2011. A partir de dicho año comenzaron a bajar, para obtener, durante el año 2019, los siguientes promedios: machos, 35,3 kilos; y hembras, 33,7 kilos. Estos promedios representan cambios muy razonables para peso al nacer.

La **Figura II** muestra el crecimiento en la cantidad de animales que conforman la Base Nacional de Datos del ERA: de 10.011, en 1989, hasta los 584.778 actuales. Tomando sólo los últimos diez años, esto representa un incremento del 80% en la cantidad de reproductores PP y PC, acumulándose más de 5.800.000 de datos de las principales características de interés económico.

El número de toros padres Angus evaluados, como indica la **Figura IIIa**, también se incrementó considerablemente: de 138 (en 1989) a 10.383 (en el presente Resumen de Padres). Es importante destacar nuestro deseo, que la cantidad de animales en los grupos contemporáneos sea mayor al mínimo de dos, pues eso permite una mejor predicción de los DEP. También incluimos la **Figura IIIb**, que ilustra la cantidad de toros listados en los Resúmenes de Padres publicados desde 1989, aclarándose que desde el año 2007 sólo se publican los que tienen 10 o más hijos evaluados en el ERA y que siguen activos (produciendo progenies), en los seis años anteriores a la edición del presente

Resumen. La **Figura IIIc** ilustra que el 90% de los toros publicados tiene DEP de rendimiento y calidad de carne, lo cual significa un gran logro.

Como se presenta en la **Figura IV**, el aumento en la cantidad de establecimientos adheridos al ERA –de 17 a 512– es otro aspecto muy importante de este programa, indicando el interés de los criadores Angus en utilizar información sobre sus rodeos, surgida de evaluaciones genéticas objetivas como ésta. Cabe destacar que en los últimos diez años, el número de criadores se incrementó en un 43%.

A partir del año 2002, con el objetivo de evaluar reproductores Angus por rendimiento y calidad carnícera, comenzaron a realizarse mediciones ecográficas en los establecimientos adheridos al programa ERA. En ese año se ecografiaron machos y hembras Angus en sólo 20 de esos establecimientos. La **Figura V** muestra cómo aumentó significativamente la cantidad de establecimientos que miden características de rendimiento y calidad carnícera por ultrasonido. Actualmente, 247 establecimientos adheridos al ERA están ecografiando sus reproductores, lo que nos ha permitido evaluar 5019 toros padres en base a DEP, en características tan importantes como espesor de grasa dorsal, espesor de grasa de cadera, área de ojo de bife, porcentaje de grasa intramuscular y porcentaje de cortes minoristas.

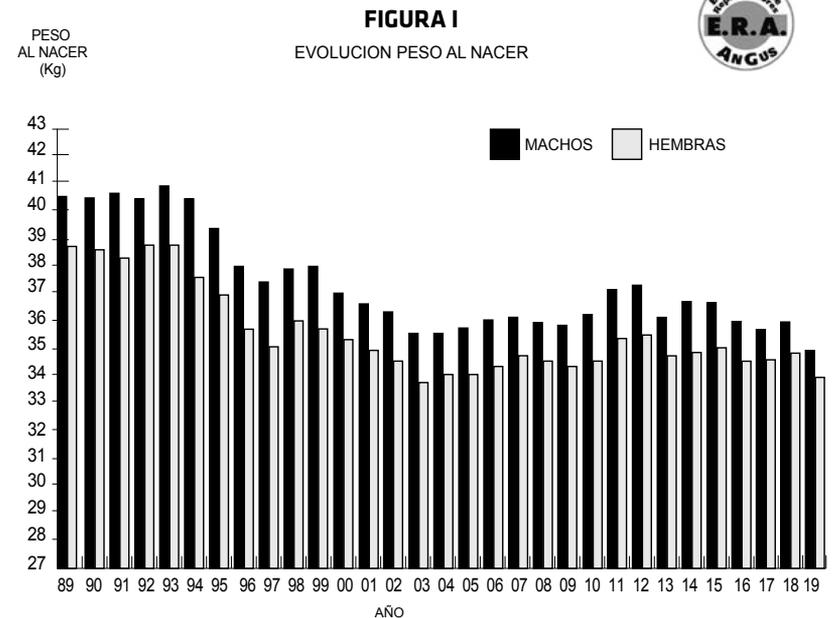


FIGURA II
BANCO DE DATOS DEL E.R.A.



CANTIDAD DE ANIMALES

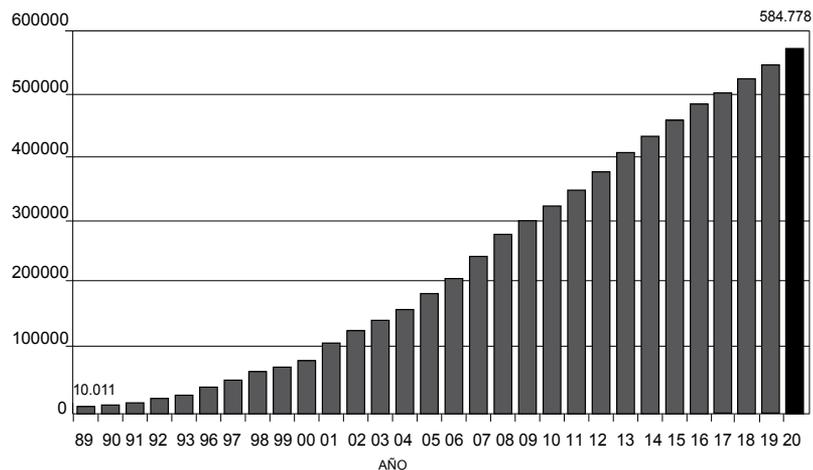


FIGURA IIIa
CANTIDAD DE TOROS EVALUADOS



TOROS PADRES

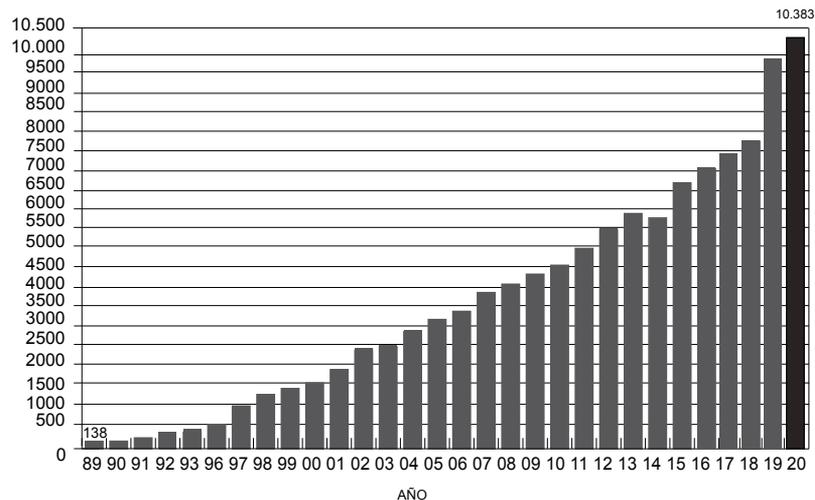
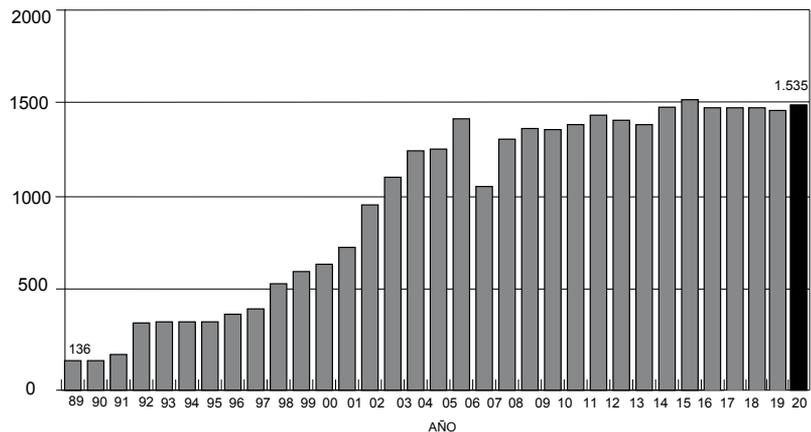


FIGURA IIIb
CANTIDAD DE TOROS PUBLICADOS
RESUMEN DE PADRES 1989/2020



TOROS PADRES

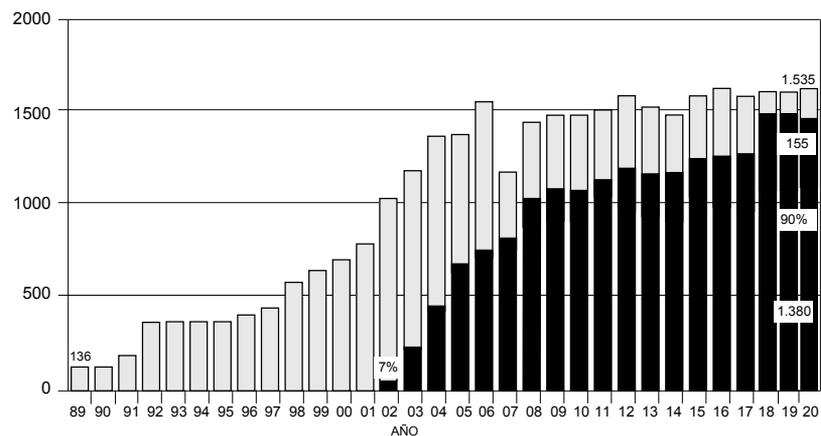


Nota: A partir del año 2007, sólo son publicados los Toros Padres activos con más de 10 Hijos

FIGURA IIIc
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



FIGURA IV
CANTIDAD DE CRIADORES ADHERIDOS

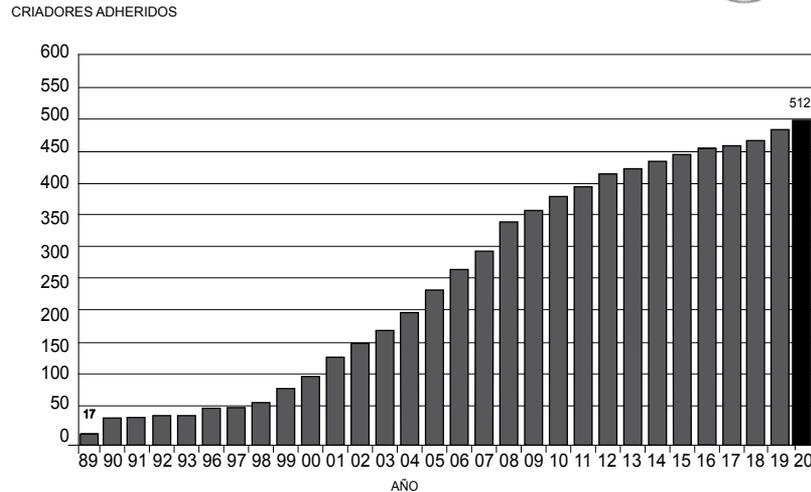
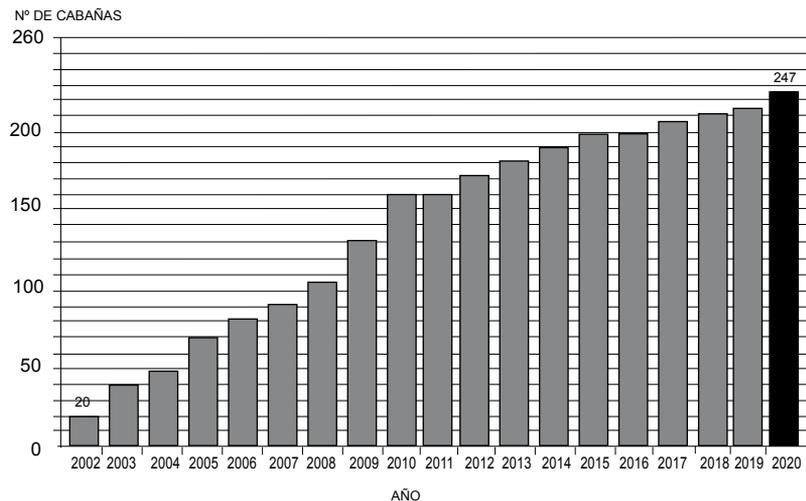


FIGURA V
CABAÑAS CON DATOS ECOGRAFICOS



14. LA EVOLUCIÓN DE LA RAZA ANGUS

TENDENCIAS GENÓMICAS

Dónde está y hacia dónde se dirige una raza es uno de los temas de mayor discusión entre los criadores. Al observar las tendencias genómicas (unidades genéticas DEP Enriquecidos) de las características de producción, podemos notar cómo evolucionó genéticamente nuestra raza Angus a través del tiempo.

En noviembre de 1989, con motivo del 6º Forum Mundial Angus, se presentaron las tendencias genéticas para las principales características de interés económico, evaluadas, en aquella oportunidad, en base al denominado Modelo Toro. En el año 2002, usando el Modelo Animal, mostramos las mencionadas tendencias genéticas para peso al nacer, peso al destete, leche, peso final y circunferencia escrotal, desde 1974 hasta 2001.

En los últimos Resúmenes de Padres Angus hemos ilustrado cómo la raza comienza a moderar su tamaño a partir de 1989, pues la tendencia genómica positiva del peso al nacer empieza a revertirse. En el presente Resumen de Padres Angus nos parece más relevante ilustrar sólo las tendencias genómicas a partir de 1996. Por lo tanto, la **Figura VI** describe mejor la realidad e ilustra aun una tendencia genómica negativa para peso al nacer en los últimos ocho años (1996 a 2003), lo que está ratificando una marcada moderación y una selección exitosa por parte de los criadores Angus, hacia menores pesos al nacer. Sin embargo, es importante destacar que esta tendencia genómica negativa comienza a moderarse en los últimos nueve años (2004 / 2013), bajando levemente en los cuatro últimos años, lo cual indicaría que los actuales pesos al nacer estarían en el nivel deseado por los criadores Angus (ver **Figura I**).

Sin embargo, la **Figura VIII**, que representa la evolución genómica del peso al destete, muestra una tendencia genómica positiva, con un moderado incremento en los últimos doce años (2007 / 2019). Esto indica que los criadores están haciendo un correcto uso de la información de los DEP, dado que es posible mantener los pesos al nacer en valores razonables (evitar distocias) e incrementar los pesos al destete, lo cual es un doble mérito de ellos. La **Figura XIIa** expresa una tendencia genómica positiva del peso final (18 meses) dentro de la búsqueda moderación, por parte de los criadores, del tamaño corporal (frame score). La misma muestra un marcado incremento del peso final desde 2005 a 2018. Lo más destacable se muestra en la **Figura XIIb**, donde en los últimos 18 años, estas tres tendencias genómicas superpuestas resaltan el triple mérito de los criadores, pues mantienen un bajo y razonable

peso al nacer y a su vez incrementan simultáneamente el peso al destete y el peso final (2005 / 2018). Con respecto a circunferencia escrotal, la **Figura XIV** muestra una razonable tendencia genómica positiva desde 1996 hasta 2018, manteniendo el promedio en DEP Enriquecido superior a +1. Creemos que esta característica puede mejorarse aún más. En cuanto a la tendencia genómica para aptitud materna (leche), si bien se mantuvo prácticamente estable desde 2004 a 2015, a partir de 2016 y hasta 2019 inclusive, empieza a mostrar un marcado incremento positivo (**Figura X**).

Con respecto a las **Figuras VII, IX, XI, XIII, XV y XVII** son de suma relevancia, pues nos muestran la variabilidad genética existente en la población de los toros padres evaluados para peso al nacer, peso al destete, leche, peso final, circunferencia escrotal y altura, respectivamente. Tal variabilidad en la raza Angus demuestra la riqueza de la misma, pues los criadores y productores comerciales pueden usar los DEP Enriquecidos como la mejor herramienta de selección de toros padres, para moverse en la dirección deseada de acuerdo a sus objetivos. A su vez, la **Figura XVI**, referida a la tendencia genómica de la altura, es una demostración más de la moderación en tamaño (frame score) de nuestra raza Angus, pues se muestra un muy leve incremento en los últimos nueve años (2003 / 2011), comenzando a bajar en los últimos siete años (2012 / 2018), cuidando el tamaño adulto, a los fines de no incrementar los gastos de mantenimiento en los vientres, a través de las vaquillonas de reposición.

TOROS PADRES ANGUS ACTUALES: PROMEDIOS EN DEP ENRIQUECIDOS

A continuación presentamos en la **Tabla 7** los valores promedios en DEP Enriquecidos de los toros padres usados en la actualidad (“current sires”). Estos promedios ponderados de los toros padres de la raza Angus están basados en las pariciones de los años 2017 y 2018.

Estos promedios permiten ilustrar las decisiones de selección y el énfasis o prioridades que ponen los criadores en las principales características de interés económico. También son de gran utilidad para los criadores que reciben las evaluaciones genéticas particulares a través del servicio arancelado del programa ERA, pues pueden comparar sus propios promedios con respecto a los aquí presentados, pudiendo establecer cómo se encuentran relativamente.

TABLA 7. PROMEDIOS EN DEP ENRIQUECIDOS DE LOS TOROS PADRES ANGUS ACTUALES

DEP LG	DEP PN	DEP PD	DEP LECHE	DEP PF	DEP CE	DEP ALT	DEP EGD	DEP EGC	DEP AOB	DEP %GI	DEP %CM
-0,3	-0,1	+5,3	+1,1	+14,1	+1,1	+1,8	+0,16	+0,34	+1,2	-0,02	-0,1

TENDENCIAS FENOTÍPICAS

LA ACTUAL PERFORMANCE DE LA RAZA ANGUS

En la actualidad, la Asociación Argentina de Angus cuenta con la mayor base de datos de performance (584.778 reproductores) de nuestro país y de América Latina, siendo esto mérito del trabajo silencioso, pero sin pausa, de los criadores Angus. El ERA se inició con 17 criadores, y en la actualidad cuenta con 512 adheridos –distribuidos en diez provincias–, habiendo conducido todos ellos a que este programa de evaluación genética sea el líder entre los de las razas de carne del país.

Así como en el año 2002 nos pareció importante compartir con ustedes la evolución de nuestra raza, somos conscientes que mostrar su situación actual, después de 31 años, reviste una mayor relevancia a los fines comparativos o de decisión de nuestros criadores y productores comerciales. Al respecto, en las próximas páginas presentamos una serie de **Figuras** que ilustran la actualidad de ciertas características de interés, como peso al nacer, peso al destete, peso final, circunferencia escrotal, altura y frame score. Las mismas hablan por sí solas, por lo que las describiremos brevemente.

Las **Figuras XVIII y XIX** nos muestran los promedios y la distribución de los pesos al nacer para machos y hembras, respectivamente. En estas **Figuras** no hemos incluido el año 2019, con excepción de de peso al nacer, pues la idea ha sido presentar una serie de años que contengan información de todas las características mencionadas. Como ya se ilustró en **Figura I**, en el año 2019 los promedios de peso al nacer fueron de 35,3 y 33,7 kilos para machos y hembras, respectivamente. Esto representa una razonable baja de dichos promedios, con respecto a 2011.

Si seguimos avanzando, las **Figuras XX y XXI** indican los promedios y la distribución de los pesos al destete en machos y hembras. Al respecto, cabe destacar que ese exitoso trabajo de selección de nuestros criadores por bajar el peso al nacer del Angus, fue hecho manteniendo buenos pesos al destete, pues tomando el promedio del año 2018, los machos y las hembras pesaron 229 y 221 kilos, respectivamente. Sin duda, un doble mérito de ellos.

Con respecto al peso final (ajustado a 18 meses), las **Figuras XXII y XXIII** muestran la evolución de esta característica tan importante para los invernadores, con el objetivo de responder a los mercados internos y externos (cuota Hilton, etc.). Podemos mencionar que en el año 2018, los pesos finales (18 meses) de los machos promediaron 500 kilos y los de las hembras 409 kilos. Aquí es importante detenernos un instante para señalar que, históricamente, el 80% de nuestra producción se destina al mercado interno, y que en los últimos 20 años del Mercado de Liniers –un muy buen referente de nuestro mercado interno– los pesos promedio de los novillos se mantuvieron



alrededor de los 430-500 kilos. En tal sentido, de acuerdo con los mencionados pesos finales de nuestra raza, podemos deducir que el Angus satisface plenamente dicho mercado. Por su parte, la Unión Europea y la cuota Hilton demandan animales entre esos pesos. De ahí la importancia de las mencionadas Figuras, pues en ellas se muestra que más allá del promedio, la raza posee una amplia variabilidad fenotípica (kilos) para responder con gran facilidad a cualquier mercado externo.

Como se sabe, la circunferencia escrotal está relacionada con la fertilidad, pues toros con mayor circunferencia escrotal no sólo están asociados con una mayor cantidad de semen, sino también con mayor precocidad sexual. El promedio de los animales nacidos en 2018, para esta característica que se comenzó a medir a partir de 1988 –más tarde que las características de peso mencionadas–, fue de 36,9 centímetros (**Figura XXIV**). Aprovechamos esta oportunidad para recomendar a los criadores poner mayor énfasis en esta característica de fácil medición, pues al ser de alta heredabilidad (0,47), la selección de padres superiores (DEP positivos) los conduciría a un significativo progreso genético de la misma.

La moderación de la raza Angus se pone bien en evidencia con un indicador de tamaño, como el frame score. Recordemos que éste surge de la altura (**Figuras XXV y XXVI**) del animal ajustada por su edad (días de vida), y que a igual altura y edad, las hembras darán un mayor frame score. En las **Figuras XXVII y XXVIII** se ilustra el frame score promedio de la raza Angus para machos y hembras.

Es importante aclarar que todos los promedios expresados anteriormente fueron calculados en base al total de animales en la Base Nacional de Datos del ERA, en los años mencionados. A continuación, por medio de la **Tabla 8** nos parece importante ilustrar la buena complementación que se da entre los criadores de PP y PC, pues los mismos suministran permanentemente con reproductores a los productores comerciales, a los fines de maximizar no sólo los kilos de carne/hectárea/año, sino también el rendimiento y la calidad del producto final, es decir la carne.

Dicha **Tabla 8** contiene los promedios de las principales características de interés económico en la producción de carne, tanto para PP como para PC y para el período 2016 / 2018.

TABLA 8. PROMEDIOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS DE CRECIMIENTO Y CALIDAD CARNICERA AÑOS 2016/2018

Característica	Puro de Pedigree				Puro Controlado			
	MACHOS		HEMBRAS		MACHOS		HEMBRAS	
	Nº Crías	Prom.	Nº Crías	Prom.	Nº Crías	Prom.	Nº Crías	Prom.
Largo de Gestación (días)	5.150	282	4.771	282	112	279	132	279
Peso al Nacer (kg)	17.358	36,1	16.691	34,5	19.782	35,3	12.793	34,1
Peso al Destete (kg)	14.914	249	14.384	234	17.029	213	11.022	203
Peso Final (kg)	8.778	534	8.222	436	11.257	461	5.642	368
Circunf. Escrotal (cm)	8.233	37,2	-----	-----	11.561	36,0	-----	-----
Altura (cm)	6.378	127	5.864	124	8.954	124	4.590	121
Frame Score	6.378	3,8	5.864	4,6	8.954	3,1	4.590	4,1
EGD (mm)	4.755	4,4	3.833	5,4	2.821	2,5	1.549	2,7
EGC (mm)	4.753	6,0	3.830	6,9	2.380	3,6	1.548	3,9
GI (%)	5.070	3,1	4.094	3,3	2.603	3,2	1.835	3,0
AOB (cm ²)	4.754	74,3	3.831	65,4	2.823	66,9	1.548	54,4



FIGURA VI
TENDENCIA GENOMICA
PESO AL NACER

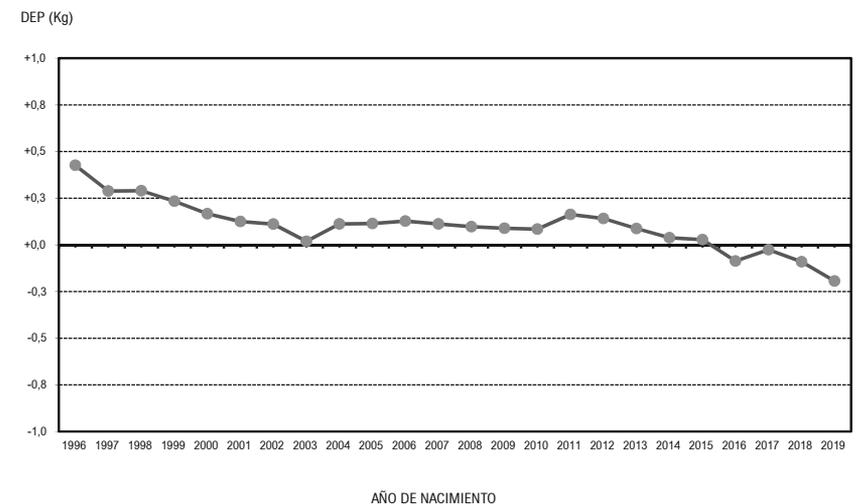


FIGURA VII

DISTRIBUCION DE DEP DEL PESO AL NACER

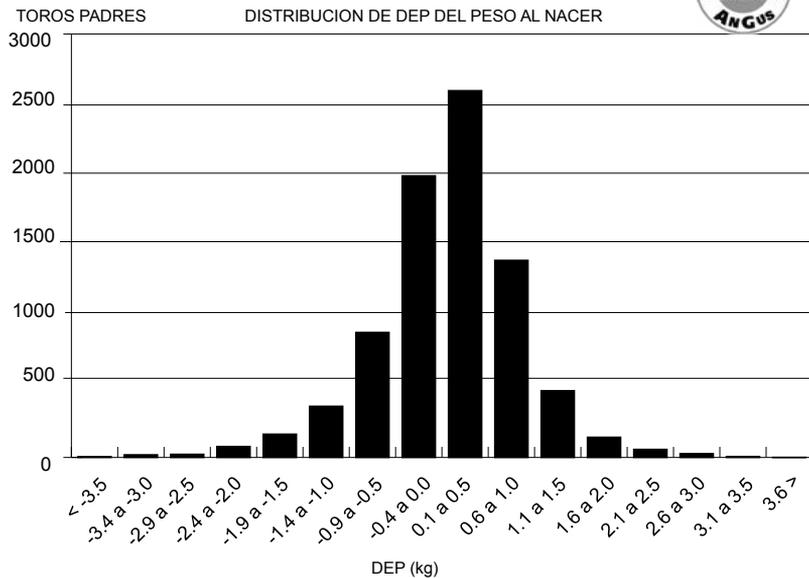


FIGURA VIII
TENDENCIA GENOMICA
PESO AL DESTETE

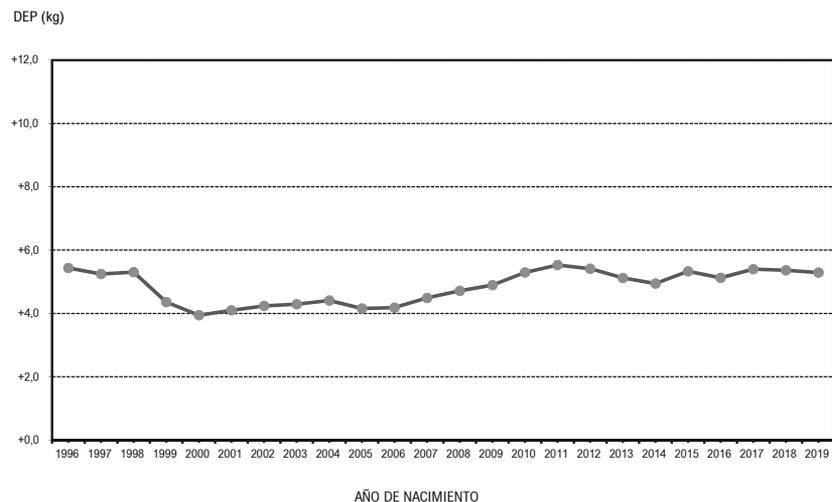


FIGURA IX

DISTRIBUCION DE DEP DEL PESO AL DESTETE (DIRECTO)

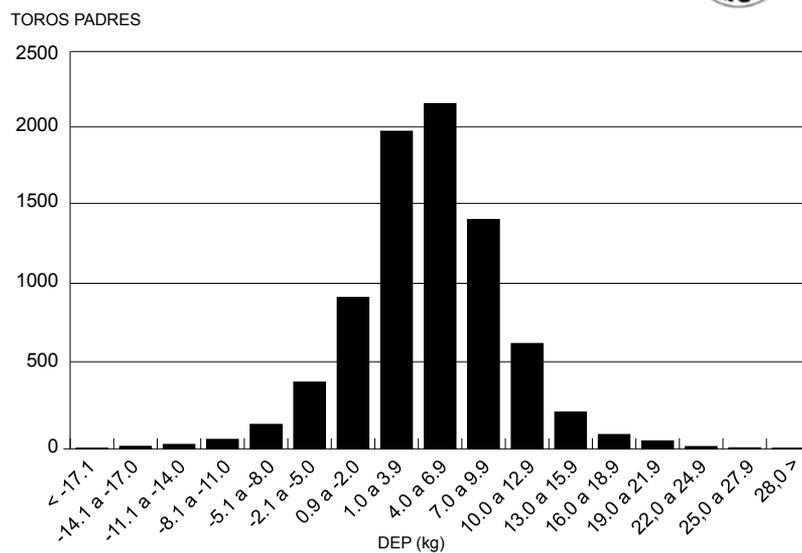


FIGURA X
TENDENCIA GENOMICA
LECHE

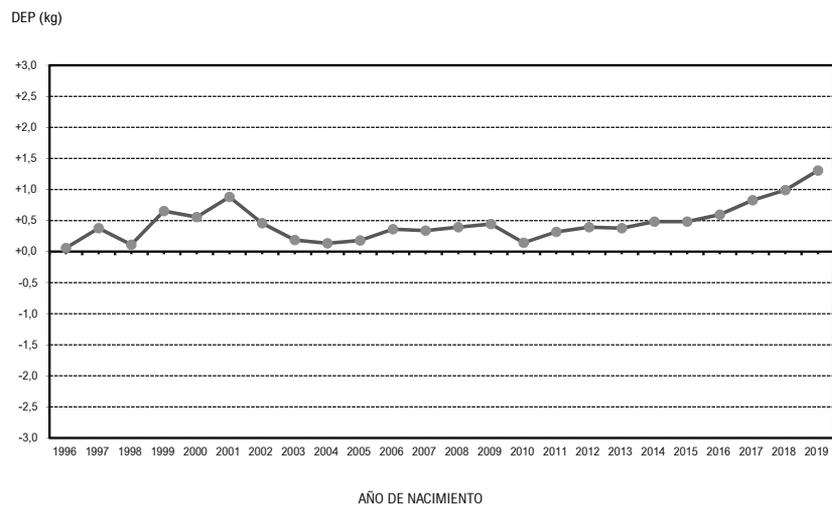




FIGURA XI

DISTRIBUCION DE DEP MATERNO (LECHE)

TOROS PADRES

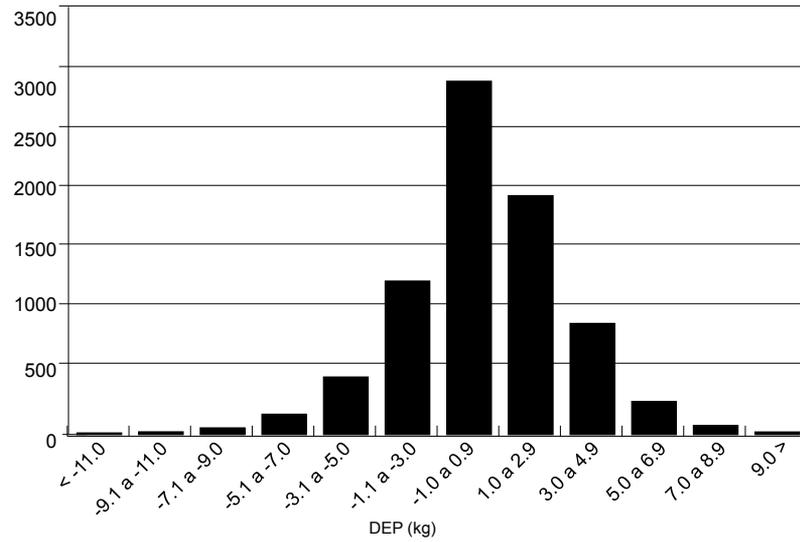


FIGURA XIa.

TENDENCIA GENOMICA PESO FINAL

DEP (kg)

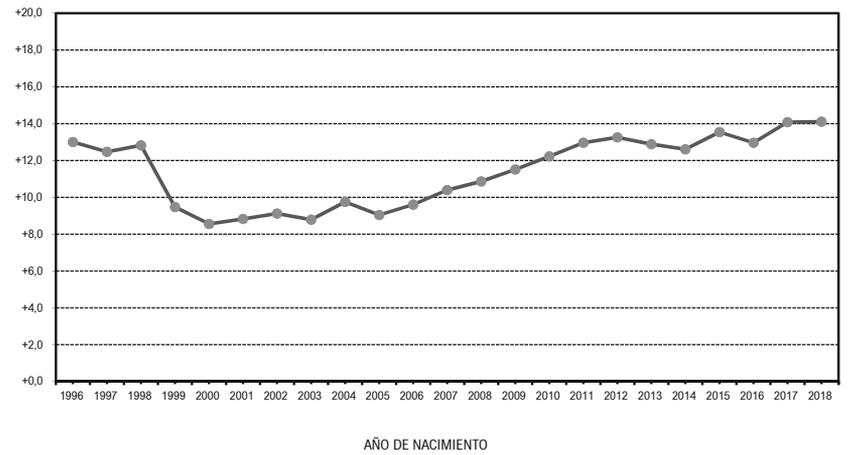


FIGURA XIb
TENDENCIAS GENOMICAS

DEP (Kg)

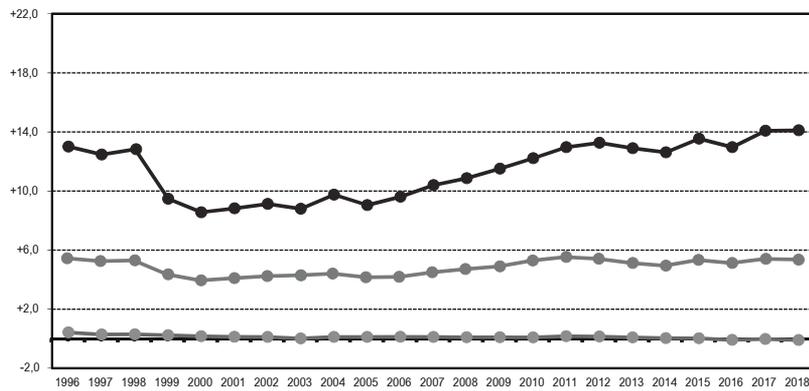


FIGURA XIII

DISTRIBUCION DE DEP PESO FINAL

TOROS PADRES

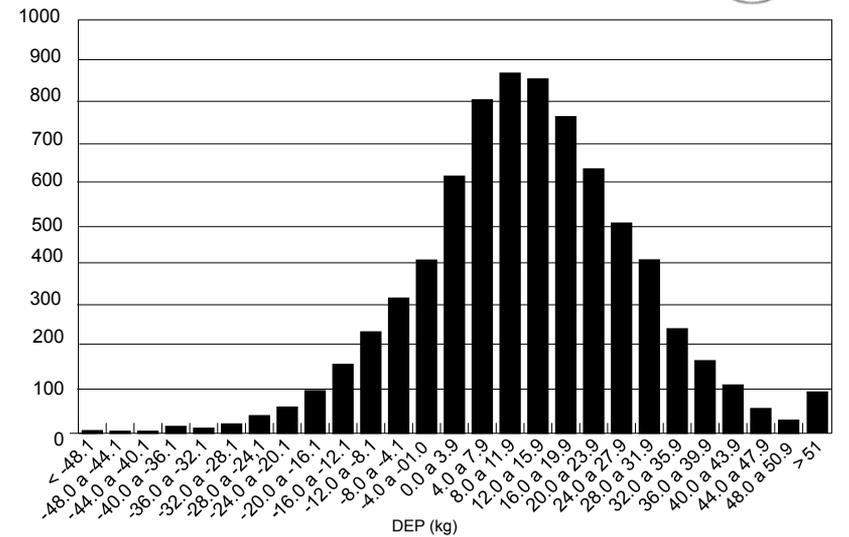


FIGURA XIV
TENDENCIA GENOMICA
CIRCUNFERENCIA ESCROTAL

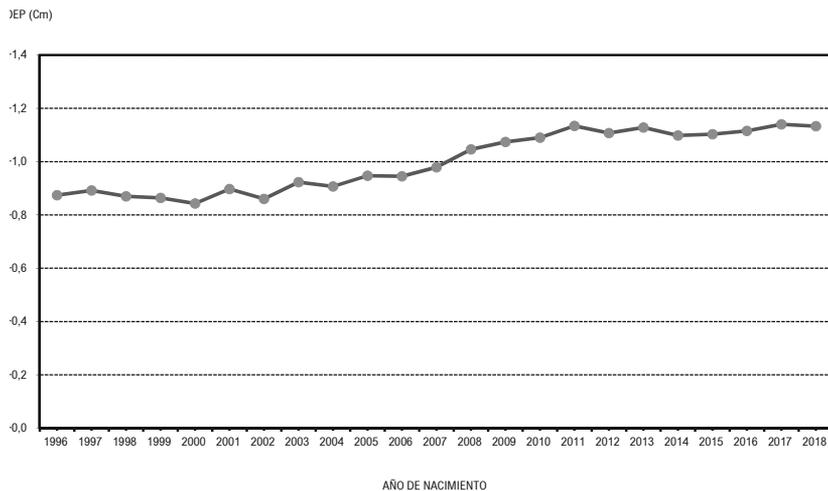


FIGURA XV



TOROS PADRES DISTRIBUCION DE DEP DE CIRCUNFERENCIA ESCROTAL

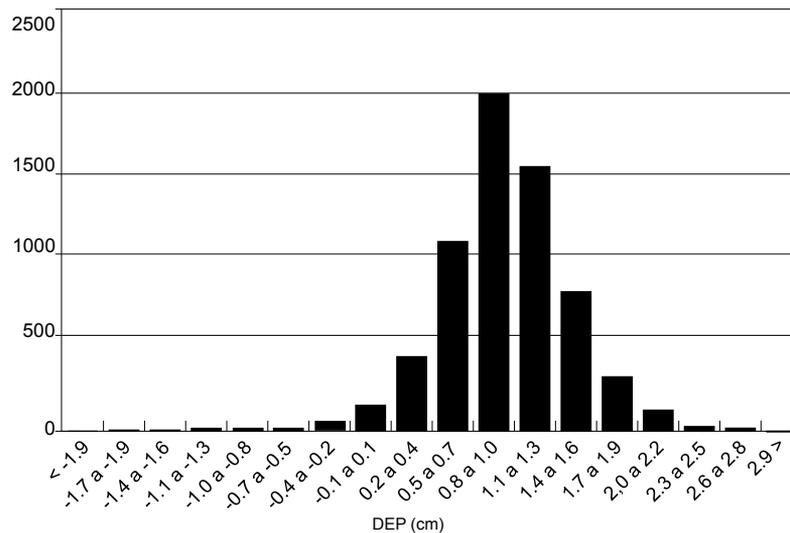


FIGURA XVI
TENDENCIA GENOMICA
ALTURA

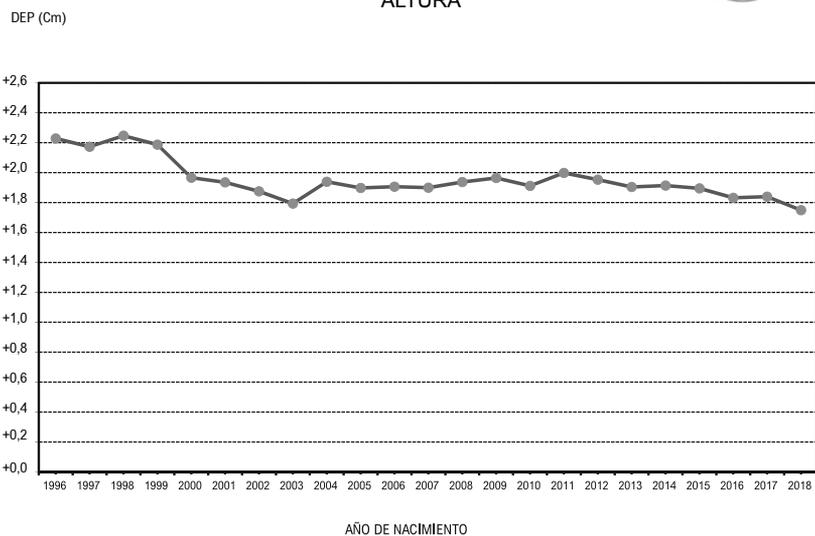


FIGURA XVII



TOROS PADRES DISTRIBUCION DE DEP DE ALTURA

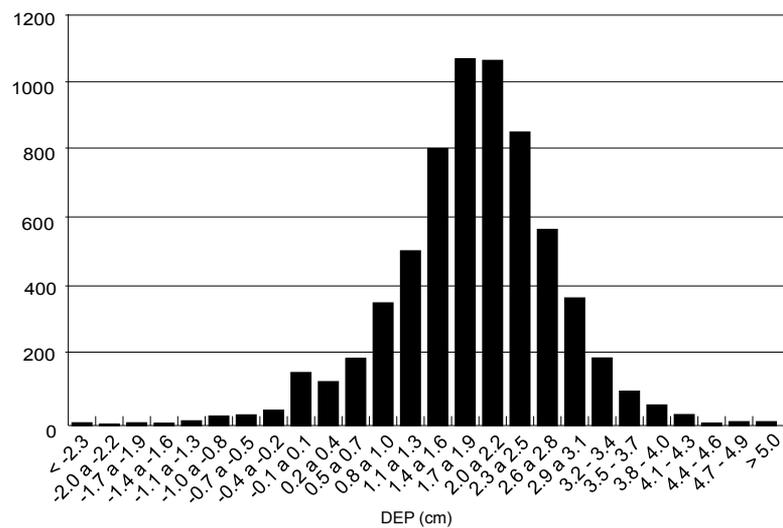




FIGURA XVIII
DISTRIBUCION DEL PESO AL NACER*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2016 / 2018

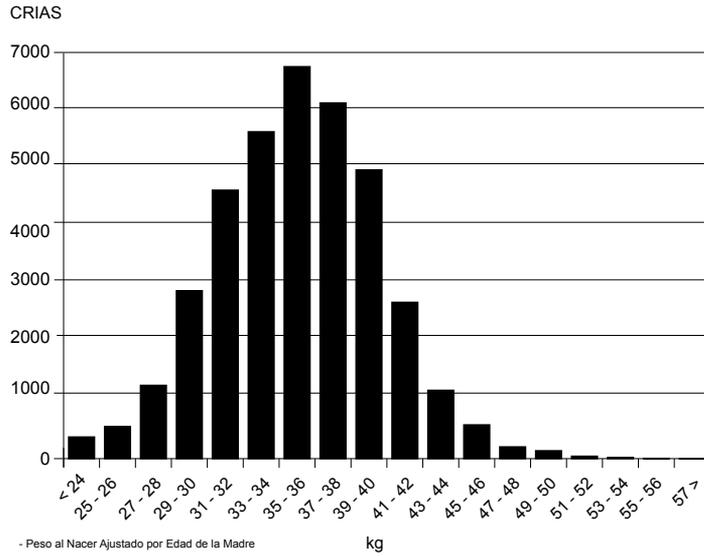


FIGURA XIX
DISTRIBUCION DEL PESO AL NACER*
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2016 / 2018

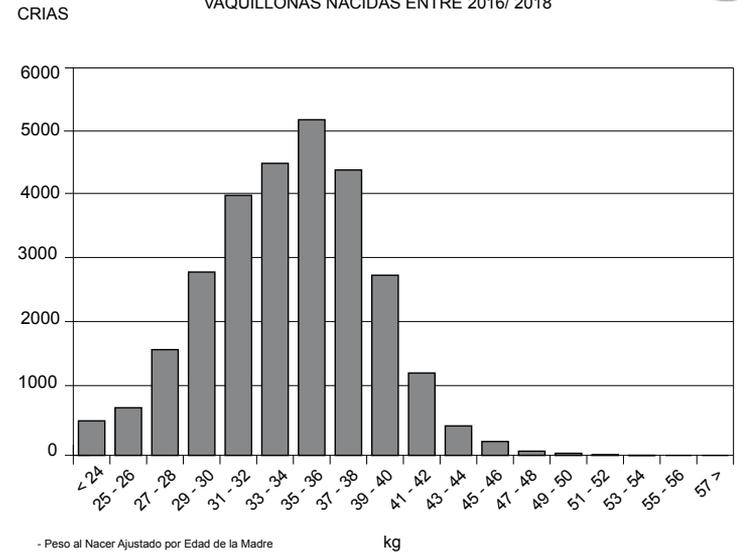


FIGURA XX
DISTRIBUCION DEL PESO AL DESTETE*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2016 / 20186

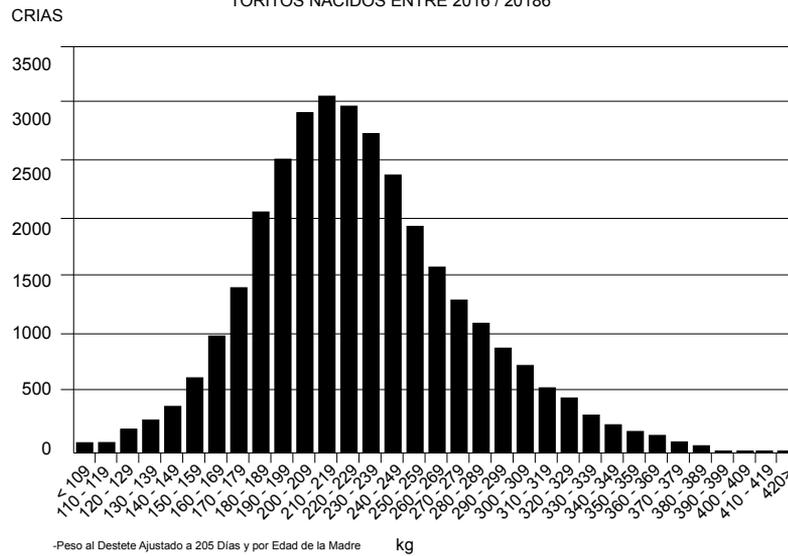


FIGURA XXI
DISTRIBUCION DEL PESO AL DESTETE*
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2016 / 2018

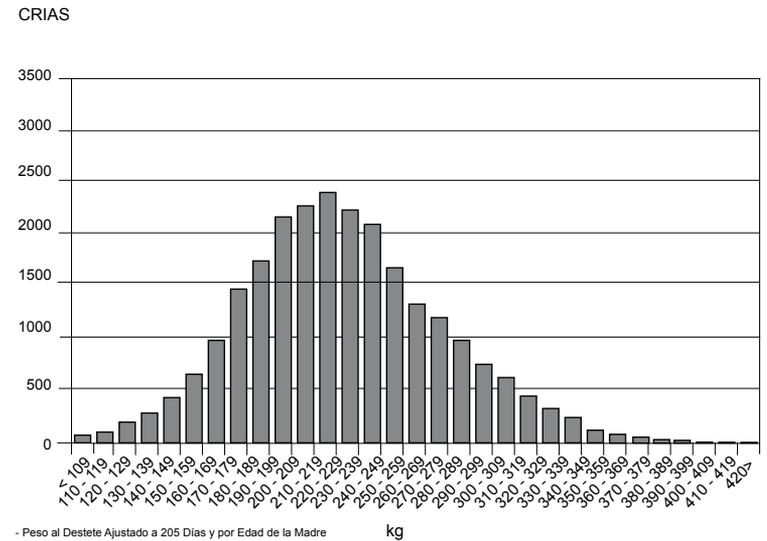


FIGURA XXII

DISTRIBUCION DEL PESO FINAL*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2016 / 2018



CRIAS

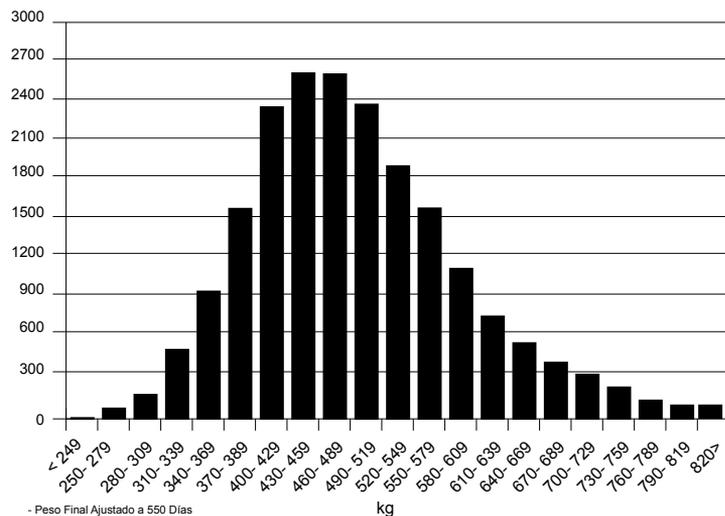


FIGURA XXIII

DISTRIBUCION DEL PESO FINAL*
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2016 / 2018



CRIAS

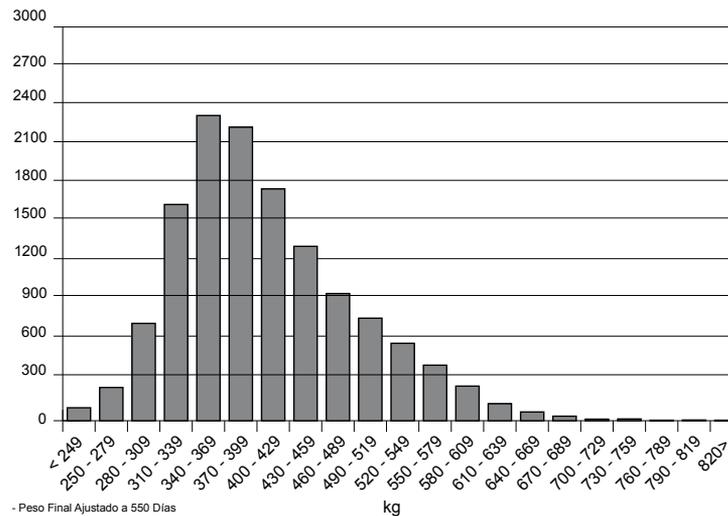


FIGURA XXIV

DISTRIBUCION DE CIRCUNFERENCIA ESCROTAL*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2015 / 2017



CRIAS

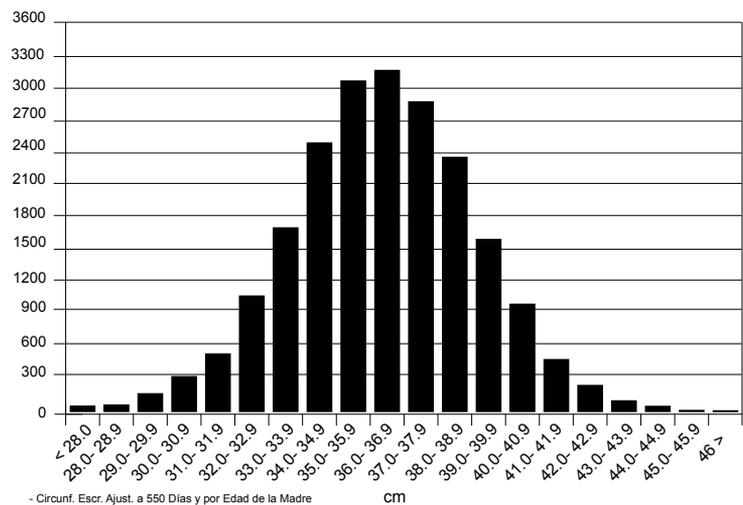


FIGURA XXV

DISTRIBUCION DE ALTURA*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2016 / 2018



CRIAS

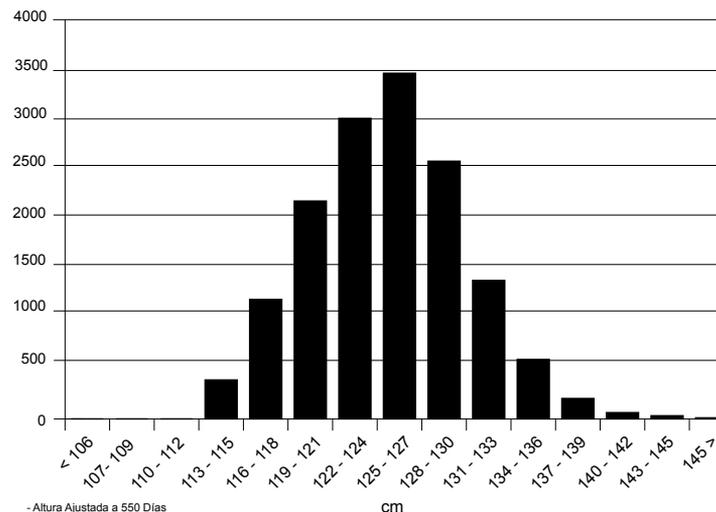




FIGURA XXVI
DISTRIBUCION DE ALTURA *
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2016 / 2018

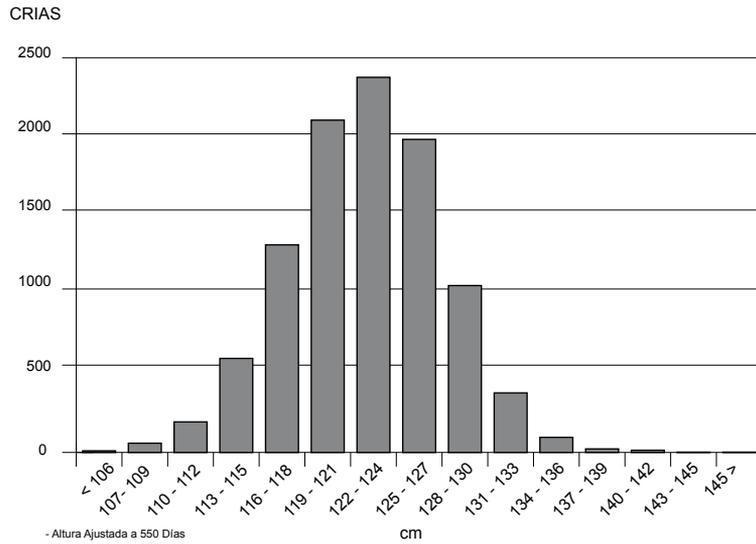


FIGURA XXVII
DISTRIBUCION DE FRAME
TORITOS NACIDOS ENTRE 2016 /2018

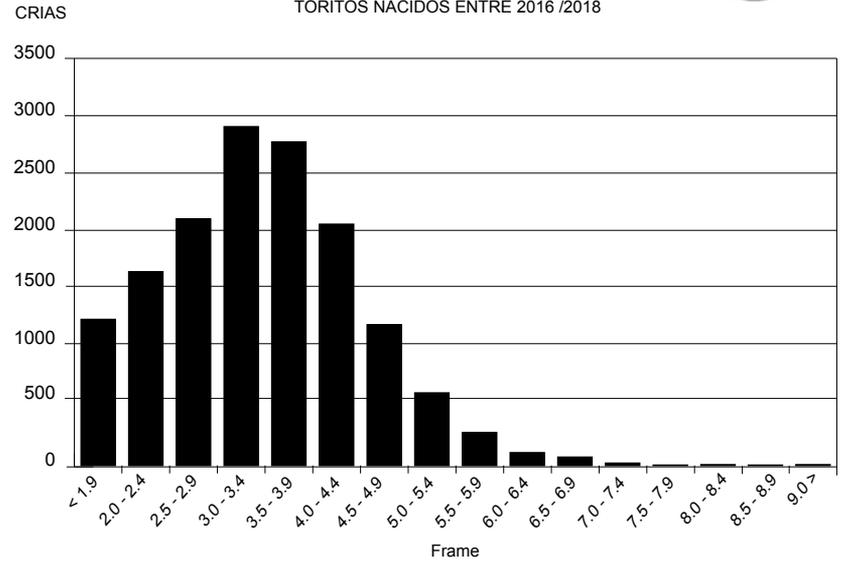
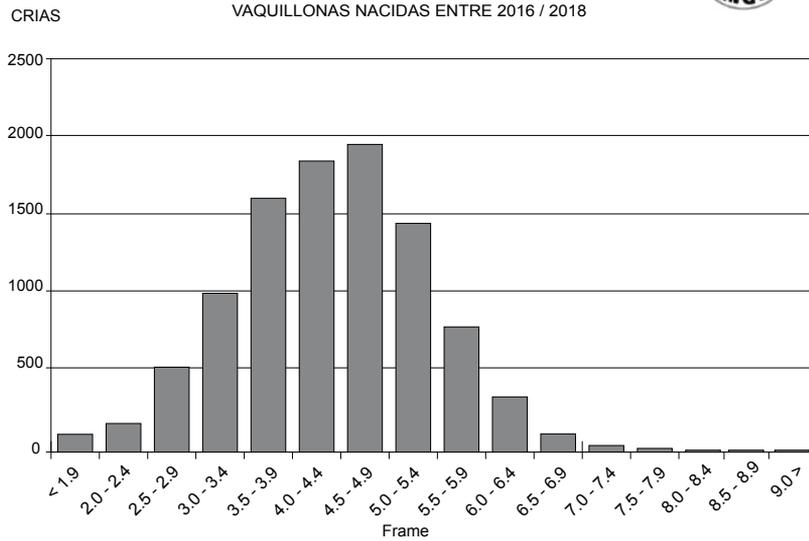


FIGURA XXVIII
DISTRIBUCION DE FRAME
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2016 / 2018



15. CARACTERÍSTICAS CARNICERAS POR ULTRASONIDO

En el año 2002, la Asociación Argentina de Angus decidió incluir en su programa ERA, además de las características de interés económico relacionadas con el potencial de crecimiento y la eficiencia reproductiva, aquellas que influyen sobre el rendimiento y la calidad del producto final, la carne. De esa decisión, más la colaboración de los criadores, logramos toros Angus evaluados con DEP Enriquecidos para las características que hacen al rendimiento y a la calidad de carne, que presentamos en este Resumen de Padres, siendo nuestra raza la primera del país en hacerlo.

Tales características son: espesor de grasa dorsal (EGD), espesor de grasa de cadera (EGC), área de ojo de bife (AOB), porcentaje de grasa intramuscular (%GI) y porcentaje de cortes minoristas (%CM).

Cabe recordar que el primer paso de esta Asociación fue la elaboración y aprobación del protocolo “Procedimientos de Recolección de Datos Ecográficos de Calidad de Carne”, que sigue los lineamientos establecidos por la Iowa State University, de Estados Unidos, el centro más importante del mundo que desarrolló la evaluación de características carniceras por ultrasonido. Este protocolo tiene como única finalidad establecer pautas académicas precisas para los potenciales ecografistas interesados en prestar este servicio de medición, en lo que respecta a técnica de trabajo, operarios y equipos. Esto nos permite, no sólo asegurar la calidad de la información, sino también garantizar la compatibilidad de los datos provenientes de distintas fuentes.

En el año 2004, dado que los ecografistas certificados en Estados Unidos no eran suficientes para la demanda de los criadores Angus argentinos, se decidió invitar al Dr. Doyle Wilson, profesor emérito de Iowa State University y precursor en todo lo referente a la captura, interpretación y evaluación de imágenes ecográficas vinculadas con calidad de carne, a dictar el 1er Curso de Capacitación y Certificación de Ecografistas para la Toma de Datos de Rasgos de Calidad de Carne. También bajo la dirección del Dr. Wilson, en los años 2006, 2008, 2010, 2013 y 2018 se realizaron la 2da, 3ra, 4ta, 5ta y 6ta edición de este Curso Internacional, respectivamente. En este último Curso, nuestra Asociación contrató como instructor al señor Matt Lane, el mayor ecografista de Estados Unidos.

EL C.I.I.E.

En el año 2004, en el marco del acuerdo entre la Asociación Argentina de Angus y el INTA se creó el CIIE (Centro de Interpretación de Imágenes Ecográficas).

De esta forma, si bien las ecografías de las distintas características carniceras son tomadas por técnicos privados, certificados en los Cursos dictados por nuestra Asociación o la UGC (Ultrasound Guidelines Council), de Estados Unidos, la interpretación de las mismas se realiza en el CIIE, tarea que está a cargo de especialistas también certificados en esa entidad estadounidense y sin ninguna relación con los ecografistas que realizan las mediciones a campo.

Así, la información resultante de estas mediciones e interpretaciones de la raza Angus es procesada, como las actuales características de crecimiento, por la Unidad de Genética Animal del Instituto de Genética del Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias y Agronómicas del INTA Castelar, e integradas al programa ERA, obteniéndose los correspondientes DEP Enriquecidos para cada una de ellas.

El CIIE fue creado para interpretar imágenes ecográficas de manera imparcial y con la máxima calidad académica, brindando dicho servicio a los ecografistas habilitados por la Asociación que trabajan en el país para la raza Angus. Al respecto, cabe destacar que esta Asociación ha acordado con sus similares de Bonsmara, Braford, Brahman, Brangus, Hereford, Limangus, Limousin, Senepol y Shorthorn, así como también con los ovinos Hampshire Down, que las imágenes ecográficas de dichas razas, las que sólo pueden ser tomadas por los técnicos mencionados, sean interpretadas por el CIIE. Esta clase de acuerdo también está abierto a otras razas bovinas de carne.

En la actualidad, las imágenes que necesitan interpretación son el EGD, el EGC, el AOB y el %GI, a partir de cuyos valores se calculan los correspondientes DEP Enriquecidos para toros, toritos, vientres y vaquillonas en nuestro programa ERA. Por eso el CIIE también es dinámico en lo que respecta a la incorporación permanente de tecnología, puesto que en el futuro seguramente aparecerán nuevos ecógrafos –con su correspondiente software– y tal vez otras características relacionadas al rendimiento y a la calidad de carne.

El CIIE tiene las siguientes funciones:

1. Proveer a los criadores, en forma y tiempo adecuados, de una correcta (no viciada) interpretación de las imágenes de ultrasonido de EGD, EGC, AOB y %GI, tomadas únicamente por los ecografistas certificados y habilitados por la Asociación.
2. Proveer asistencia operacional a los ecografistas que trabajan con los criadores, cuando se detecten imágenes mal tomadas. Esto es de suma relevancia, pues dichas imágenes no podrán ser transformadas en DEP.
3. Guiar a los criadores en la correcta codificación de los efectos ambientales (grupos contemporáneos), para garantizar la obtención de los DEP de los



animales medidos por ultrasonido (ver el capítulo “¿Cuándo el criador adherido al ERA recibe DEP de sus reproductores?”).

4. Asistir a las distintas razas de carne, que así lo requieran, en la creación de una correcta base de datos, para poder calcular los DEP en las características de rendimiento y calidad de carne obtenidas a través de las medidas ecográficas, dado que el CIIE brinda servicio a otras asociaciones de criadores de bovinos de carne.

MÁS DE 5000 TOROS ANGUS EVALUADOS

Hoy, esta Asociación Argentina de Angus se enorgullece en presentar 5019 padres Angus evaluados en los principales rasgos que influyen sobre el rendimiento y la calidad de carne, para que los criadores puedan predecir las diferencias genéticas entre ellos. Este es el resultado del esfuerzo de los criadores que entre el año 2002 y el presente Resumen de Padres midieron por ultrasonido 98.122 reproductores (Figura XXIX). En este sentido, cabe destacar muy especialmente que la cantidad de toros evaluados, con respecto al anterior Resumen de Padres, creció de 4687 a 5019 (Figura XXX). En consecuencia, de los 1535 toros padres listados en el presente Resumen, 1380 (90%) están evaluados en características que hacen al rendimiento y calidad de carne.

De este modo, el presente Resumen de Padres, como valiosa herramienta de selección genética, cada vez cobrará mayor relevancia en el mejoramiento de la raza Angus, con el consecuente beneficio para la industria de la carne.

Por tal motivo, a las cabañas interesadas en evaluar sus reproductores Angus mediante técnicas de ultrasonido, les pedimos tomar contacto con el coordinador del programa ERA, Mariano Fernández Alt (E-mail: era@angus.org.ar), quien le informará al respecto. Por otro lado, invitamos a participar de este nuevo proceso de evaluación genómica a los técnicos, empresas e instituciones que quieran ofrecer sus servicios de medición que, como se mencionó, deben ajustarse a las pautas establecidas en el mencionado protocolo.

Las características carniceras con evaluaciones en base a DEP, para las cuales los padres Angus fueron evaluados, son las que se describen a continuación y cuyas heredabilidades y correlaciones genéticas se refieren a las obtenidas por la Iowa State University, detalladas en la **Tabla 9**.



TABLA 9. HEREDABILIDADES Y CORRELACIONES DE LAS CARACTERÍSTICAS CARNICERAS POR ULTRASONIDO

	<i>PM</i>	<i>%GI</i>	<i>AOB</i>	<i>EGD</i>	<i>EGC</i>	<i>%CM</i>
Peso a la Medición (PM)	0,57	-0,09	0,45	0,32	0,29	-0,23
Porcentaje de Grasa Intramuscular (%GI)	0,06	0,37	-0,05	0,20	0,17	-0,17
Área de Ojo de Bife (AOB)	0,46	-0,07	0,36	0,26	0,20	0,61
Espesor de Grasa Dorsal (EGD)	0,43	0,18	0,25	0,37	0,65	-0,44
Espesor de Grasa de Cadera (EGC)	0,43	0,17	0,23	0,55	0,41	-0,45
Porcentaje de Cortes Minoristas (%CM)	-0,27	-0,19	0,64	-0,41	-0,40	0,36

Nota:

- La diagonal representa la heredabilidad de la característica.
- Por encima de la diagonal están las correlaciones genéticas.
- Por debajo de la diagonal están las correlaciones fenotípicas.

Fuente: Doyle Wilson, Iowa State University.

ESPOSOR DE GRASA DORSAL (EGD)

Este DEP, expresado en milímetros y ajustado a los 18 meses, se refiere al espesor de la grasa dorsal medido entre la 12° y 13° costilla sobre el músculo Longissimus dorsi. Nuevamente, incluimos la **Figura XXXI**, la que muestra una razonable tendencia genómica positiva para espesor de grasa dorsal desde el año 2003 a 2018, mientras que la **Figura XXXII** nos ilustra el promedio y la variabilidad genética de esta importante característica.

En las **Figuras XXXIII** y **XXXIV** se pueden visualizar los promedios y distribuciones del espesor de grasa dorsal de machos y hembras, respectivamente. Hay que tener presente que los mismos están basados en el análisis de 12.958 reproductores (2016 / 2018). Esta medida es de moderada heredabilidad (0,37) y tiene una baja correlación genética (0,20) con el porcentaje de grasa intramuscular y una alta correlación genética negativa (-0,44) con el porcentaje de cortes minoristas (**Tabla 9**). Esto sugiere que:

- Con una moderada heredabilidad (0,37), podríamos seleccionar reproductores genéticamente superiores y obtener un progreso genético razonable en las próximas generaciones.
- Con una baja correlación genética (0,20), podríamos seleccionar reproductores con alto porcentaje de grasa intramuscular sin necesariamente incrementar el espesor de grasa dorsal.
- Con una alta correlación genética negativa (-0,44), podríamos seleccionar reproductores de bajo espesor de grasa dorsal y obtener un incremento paralelo del porcentaje de cortes minoristas.

ESPESOR DE GRASA DE CADERA (EGC)

Para predecir el porcentaje de cortes minoristas en animales magros, este DEP Enriquecido, expresado en milímetros y ajustado a los 18 meses, puede ser más útil que el DEP Enriquecido para espesor de grasa dorsal. Esta medida, tomada a lo largo de la cadera, es de suma importancia en sistemas pastoriles, donde algunos animales no han acumulado suficiente grasa dorsal. De acuerdo a lo mencionado para EGD, era de esperar que la **Figura XXXV** muestre también una razonable tendencia genómica positiva para espesor de grasa de cadera desde el año 2003 a 2018, mientras que la **Figura XXXVI** nos ilustra el promedio y la variabilidad genética de esta importante característica.

Las Figuras **XXXVII** y **XXXVIII** ilustran los promedios y distribuciones del espesor de grasa de cadera de machos y hembras, respectivamente. Hay que considerar que los mismos están basados en el análisis de 12.511 reproductores (2016 / 2018).

El espesor de grasa de cadera es de mediana heredabilidad (0,41) y tiene una alta correlación genética positiva (0,65) con el espesor de grasa dorsal y una mediana correlación genética negativa (-0,45) con el porcentaje de cortes minoristas (**Tabla 9**). Esto sugiere que:

- Con una mediana correlación genética negativa (-0,45), podríamos seleccionar reproductores de bajo espesor de grasa de cadera y lograr un incremento paralelo del porcentaje de cortes minoristas.

ÁREA DE OJO DE BIFE (AOB)

Este DEP, expresado en centímetros cuadrados y ajustado a los 18 meses, se refiere al área del músculo Longissimus dorsi medida entre la 12° y 13° costilla. El área de ojo de bife es un indicador de la producción de músculo en la res: cuando ella se incrementa, también lo hace el rendimiento de carne limpia. La **Figura XXXIX** indica una sostenida y marcada tendencia genómica positiva desde 2003 a 2018, mientras que la **Figura XL** ilustra el promedio y la variabilidad genética de esta importante característica.

En las **Figuras XLI** y **XLII** se muestran los promedios y distribuciones del área de ojo de bife de machos y hembras, respectivamente. Cabe señalar que los mismos están basados en el análisis de 12.956 reproductores (2016 / 2018).

Esta medida es de mediana heredabilidad (0,36) y tiene una alta correlación genética positiva (0,61) con el porcentaje de cortes minoristas (**Tabla 9**). Esto sugiere que:

- Con una alta correlación genética positiva (0,61), podríamos seleccionar

reproductores de mayor área de ojo de bife y conseguir un incremento paralelo del porcentaje de cortes minoristas.

PORCENTAJE DE GRASA INTRAMUSCULAR (%GI)

Este DEP Enriquecido, expresado en porcentaje y ajustado a los 18 meses, está basado en la medición por ultrasonido del % de grasa intramuscular (también conocida como veteado) que hay en la superficie del músculo Longissimus dorsi, entre la 12° y 13° costilla. Los ecografistas toman cuatro imágenes, cuyos valores son promediados para obtener uno final.

En el porcentaje de grasa intramuscular no se observan cambios en su tendencia genómica (**Figura XLIII**), pues la misma ha sido errática con sus valores muy próximos a cero, desde el año 2003 a 2018. Varios pueden ser los motivos, pero sin duda, nuestro actual sistema de tipificación de carnes paga sólo por rendimiento, es decir por las características de la carne asociadas a cantidad. El mismo, no tiene ningún estímulo de pago para una de las características más importantes que hace a la calidad de la carne, como es el % de grasa intramuscular (veteado), que está asociado al gusto o sabor, jugosidad y, en algún grado, a la terneza de la carne. El sistema estadounidense de tipificación paga por una combinación de ponderaciones asociadas al rendimiento (yield grade) y a la calidad (quality grade), dando premios y castigos económicos. Esto impulsó en dicho país y en Australia la selección por grasa intramuscular, especialmente por la demanda de los mercados asiáticos de exportación. En dichos países la tendencia genómica es positiva.

La **Figura XLIV** ilustra el promedio y la variabilidad genética de esta importante característica.

En las **Figuras XLV** y **XLVI** se muestran los promedios y distribuciones del porcentaje de grasa intramuscular de machos y hembras, respectivamente. Corresponde mencionar que los mismos están basados en el análisis de 13.602 reproductores (2016 / 2018).

Esta medida es de mediana heredabilidad (0,37) y tiene una baja correlación genética (0,20) con el espesor de grasa dorsal (**Tabla 9**). Esto sugiere que:

- Con una baja correlación genética (0,20), podríamos seleccionar reproductores con alto porcentaje de grasa intramuscular sin necesariamente incrementar el espesor de grasa dorsal.

PORCENTAJE DE CORTES MINORISTAS (%CM)

El porcentaje de cortes minoristas es un DEP compuesto que combina, principalmente, información del peso al momento de la medición ecográfica (PM), el área de ojo de bife (AOB) y el espesor de grasa dorsal (EGD). Predice la



diferencia en kilos de cortes minoristas que daría, en promedio, la progenie de un toro padre particular, con respecto a otro.

Esta medida (%CM) es de mediana heredabilidad (0,36) y tiene una alta y positiva correlación genética con el área de ojo de bife (0,61) y una negativa correlación genética con el espesor de grasa dorsal (-0,44) (Tabla 9). Esto sugiere que:

- Con una alta correlación genética positiva (0,61), podríamos seleccionar reproductores de mayor área de ojo de bife y conseguir un incremento paralelo del porcentaje de cortes minoristas.
- Con una alta correlación genética negativa (-0,44), podríamos seleccionar reproductores de bajo espesor de grasa dorsal y obtener un incremento paralelo del porcentaje de cortes minoristas.

PROMEDIOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE RENDIMIENTO Y CALIDAD CARNICERIA

A través de la siguiente Tabla 10 nos parece importante ilustrar la buena complementación que se da entre los criadores de PP y PC, pues los mismos suministran permanentemente con reproductores a los productores comerciales, a los fines de maximizar no sólo los kilos de carne/hectárea/año, sino también el rendimiento y la calidad del producto final, es decir la carne. Dicha Tabla 10 contiene los promedios de las principales características carniceras de interés económico, tanto para PP como para PC y para el período 2016 / 2018.

TABLA 10. PROMEDIOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE RENDIMIENTO Y CALIDAD CARNICERA AÑOS 2015/2017

Característica	Puro de Pedigree				Puro Controlado			
	MACHOS		HEMBRAS		MACHOS		HEMBRAS	
	Nº Crías	Prom.	Nº Crías	Prom.	Nº Crías	Prom.	Nº Crías	Prom.
• EGD (mm)	4.755	4,4	3.833	5,4	2.821	2,5	1.549	2,7
• EGC (mm)	4.753	6,0	3.830	6,9	2.380	3,6	1.548	3,9
• GI (%)	5.070	3,1	4.094	3,3	2.603	3,2	1.835	3,0
• AOB (cm²)	4.754	74,3	3.831	65,4	2.823	66,9	1.548	54,4

FIGURA XXIX
CANTIDAD DE ANIMALES ECOGRAFIADOS

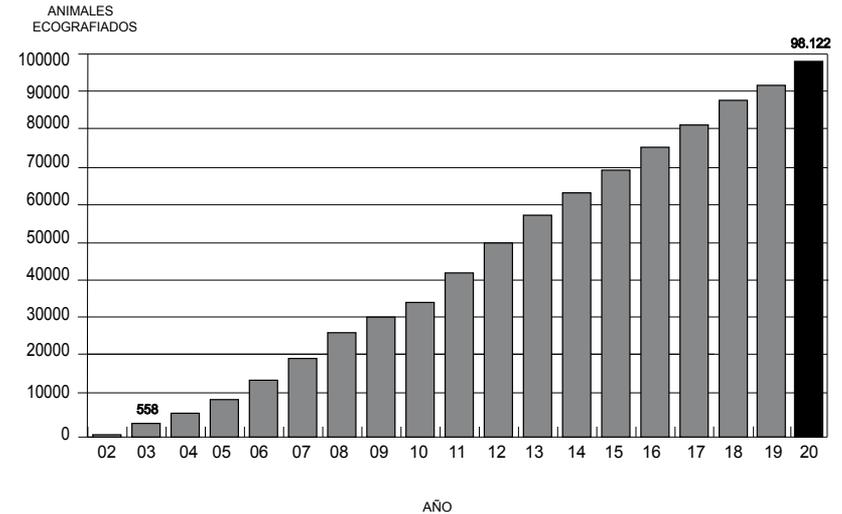


FIGURA XXX
CANTIDAD DE TOROS PADRES CON DEP DE CALIDAD DE CARNE

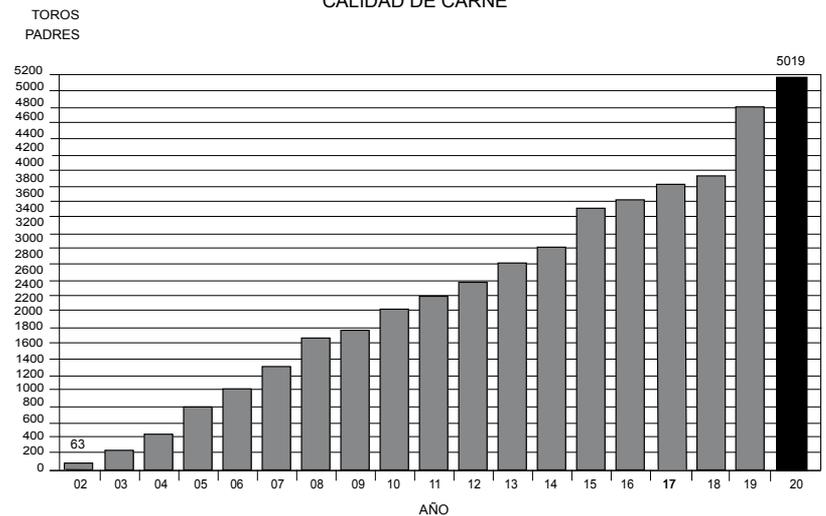




FIGURA XXXI
TENDENCIA GENOMICA
ESPESOR DE GRASA DORSAL

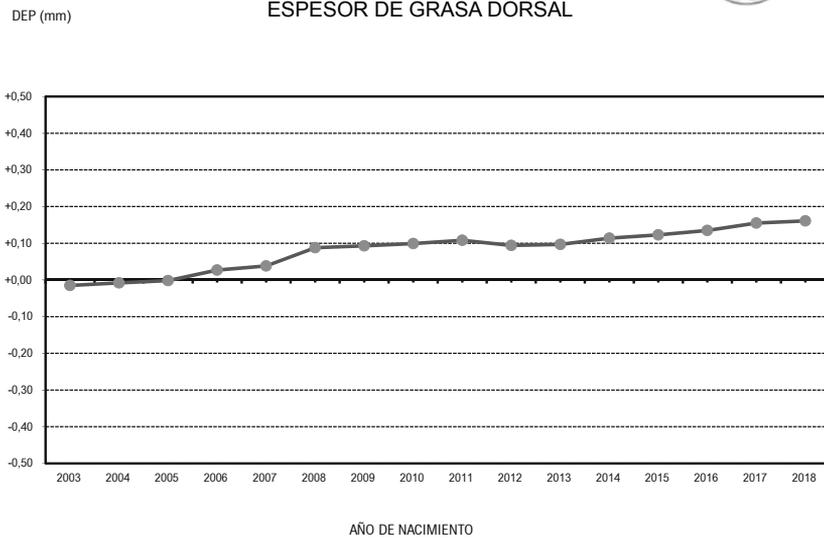


FIGURA XXXII
DISTRIBUCION DE DEP DE ESPESOR DE GRASA DORSAL

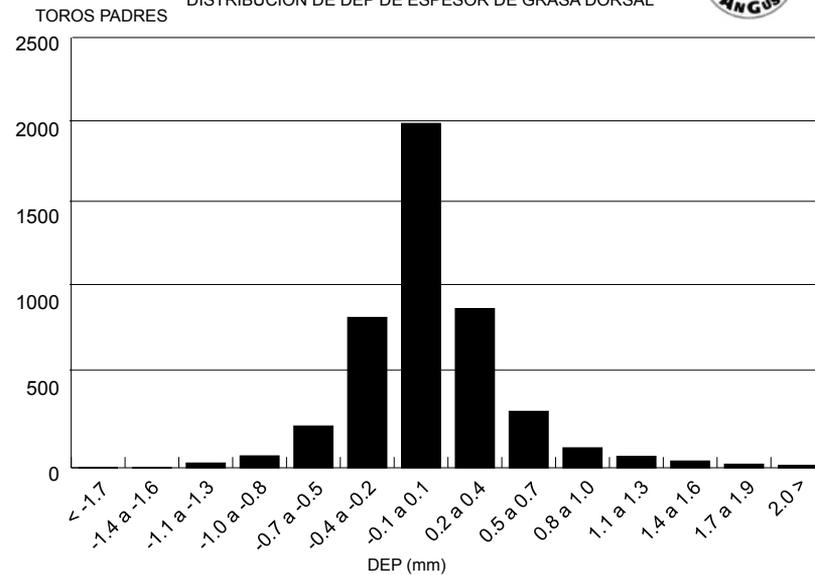


FIGURA XXXIII
DISTRIBUCION DEL ESPESOR DE GRASA DORSAL*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2016 / 2018

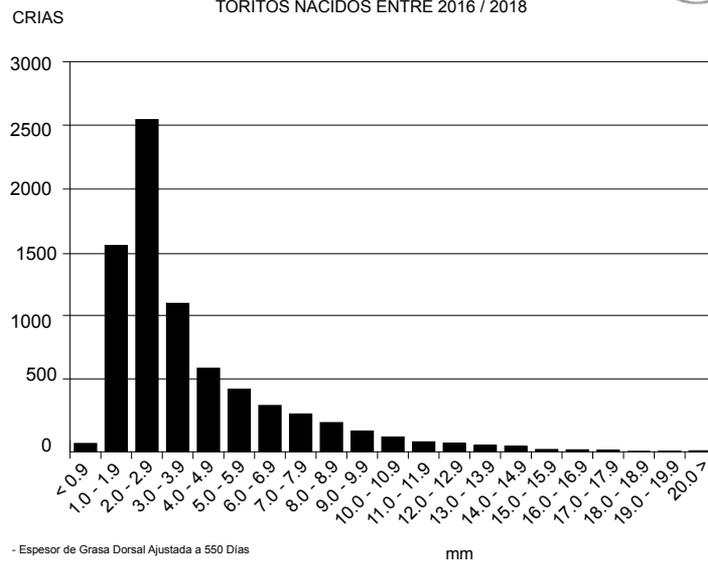


FIGURA XXXIV
DISTRIBUCION DEL ESPESOR DE GRASA DORSAL*
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2016 / 2018

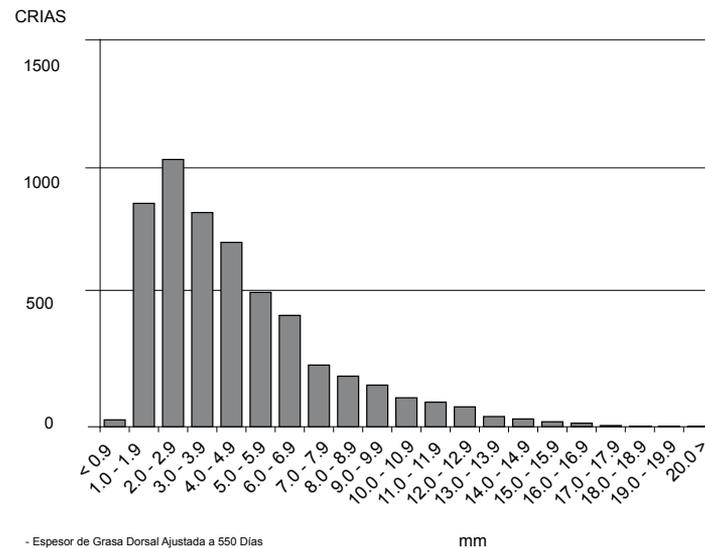




FIGURA XXXV
TENDENCIA GENOMICA
ESPESOR DE GRASA DE CADERA

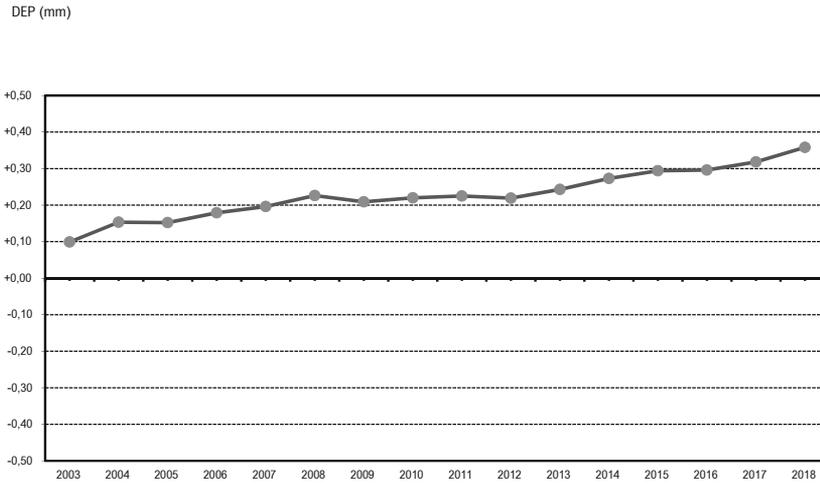


FIGURA XXXVI
DISTRIBUCION DE DEP DE ESPESOR DE GRASA DE CADERA

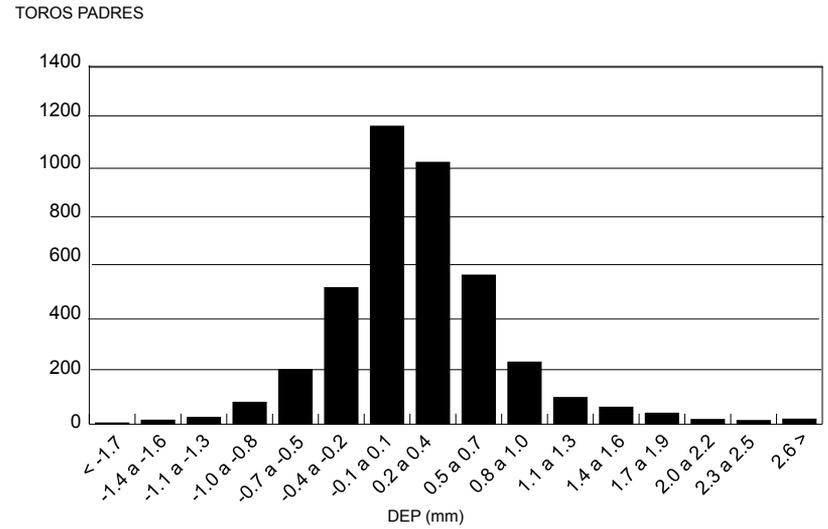


FIGURA XXXVII
DISTRIBUCION DEL ESPESOR DE GRASA DE CADERA*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2016 / 2018

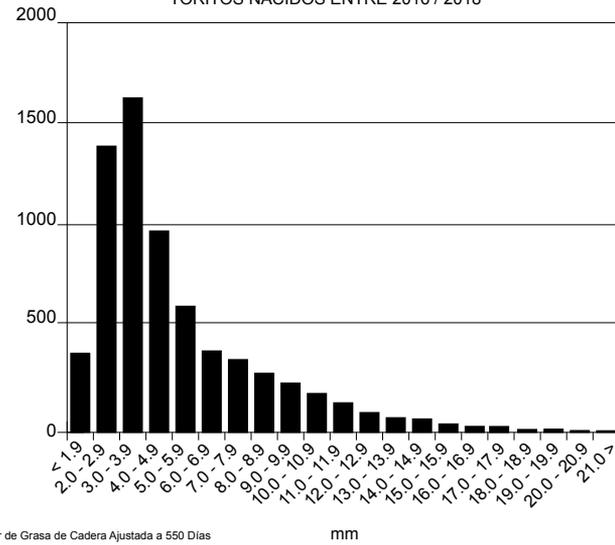


FIGURA XXXVIII
DISTRIBUCION DEL ESPESOR DE GRASA DE CADERA*
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2016 / 2018

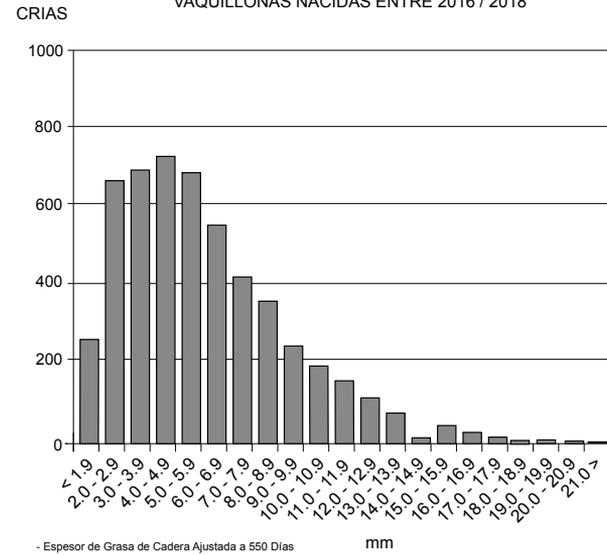




FIGURA XXXIX
TENDENCIA GENOMICA
AREA DE OJO DE BIFE

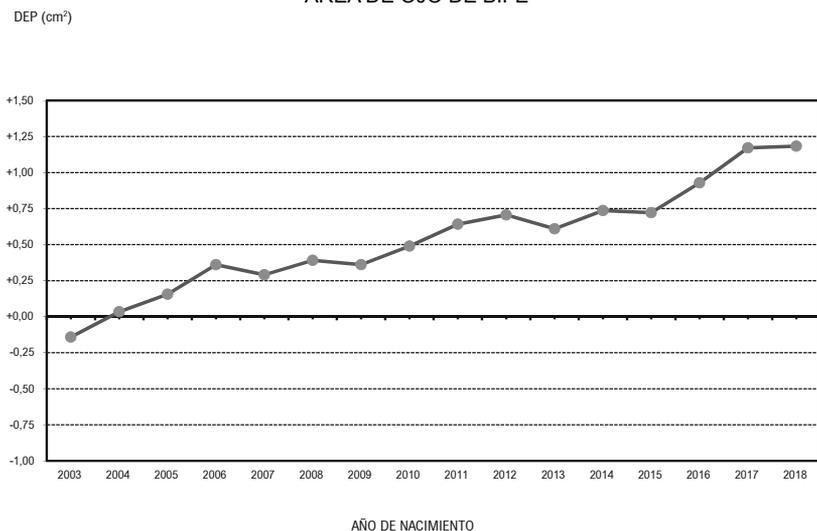


FIGURA XL
DISTRIBUCION DE DEP DE AREA DE OJO DE BIFE

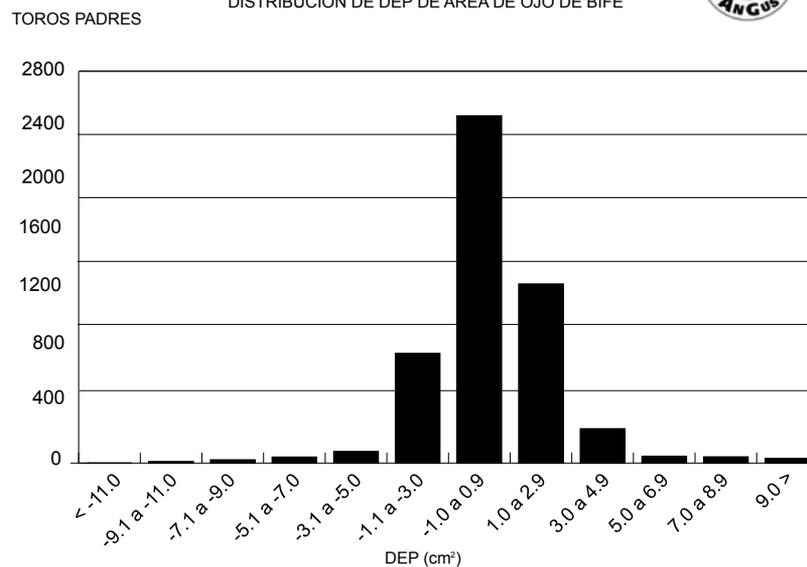


FIGURA XLI
DISTRIBUCION DEL AREA DE OJO DE BIFE*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2015 / 2017

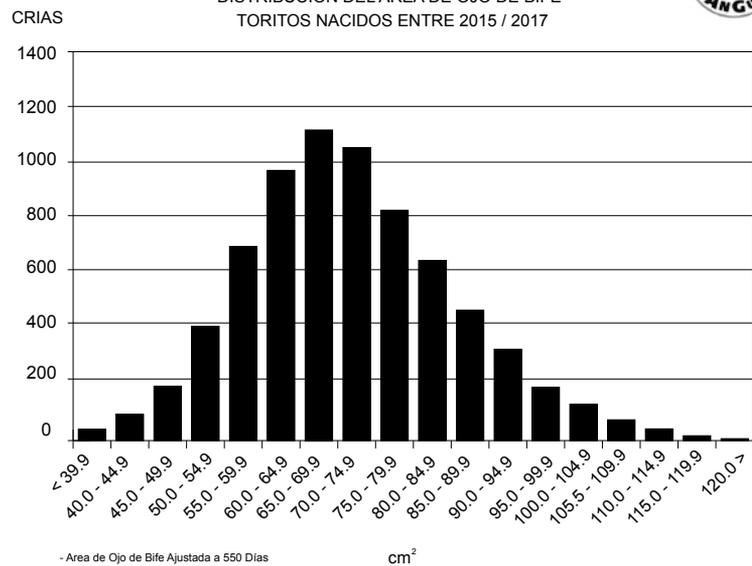


FIGURA XLII
DISTRIBUCION DEL AREA DE OJO DE BIFE*
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2016 / 2018

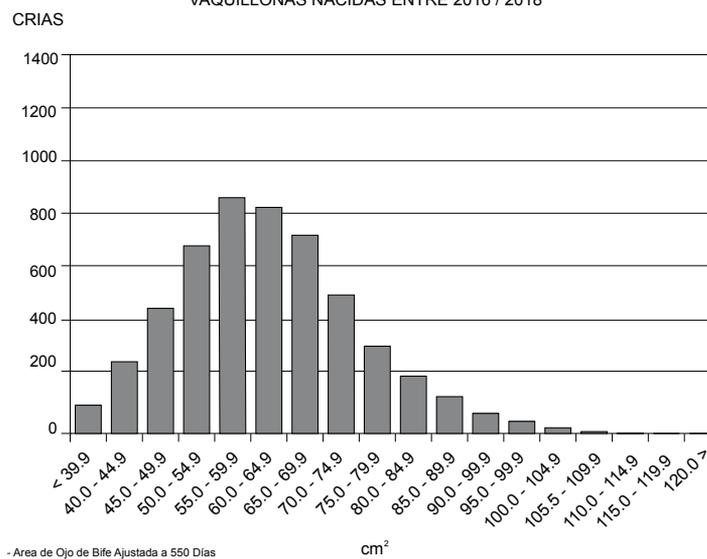




FIGURA XLIII
TENDENCIA GENOMICA
PORCENTAJE DE GRASA INTRAMUSCULAR

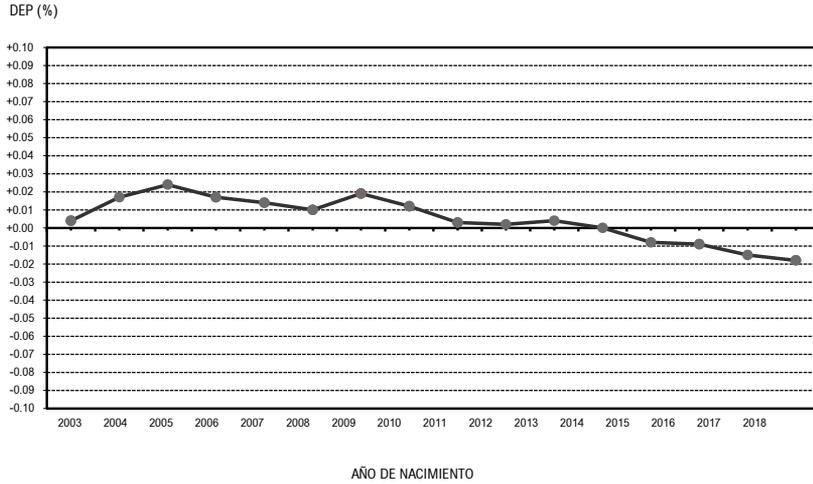


FIGURA XLIV

TOROS PADRES DISTRIBUCION DE DEP DE GRASA INTRAMUSCULAR

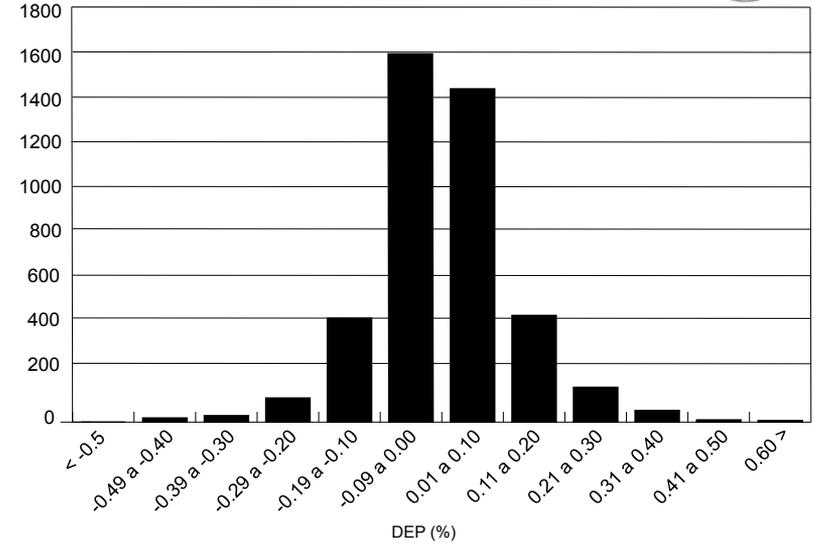


FIGURA XLV

DISTRIBUCION DEL PORCENTAJE DE GRASA INTRAMUSCULAR*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2016 / 2018

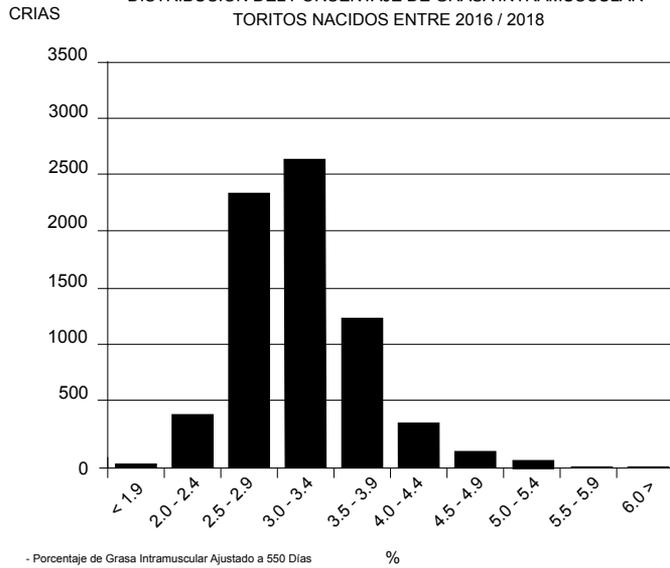
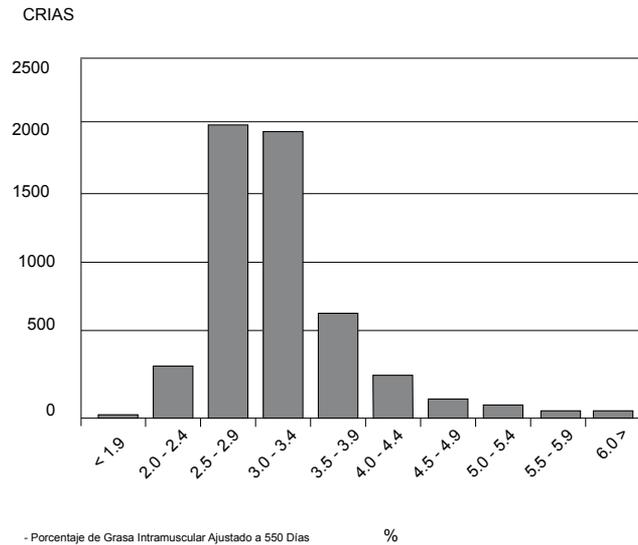


FIGURA XLVI

DISTRIBUCION DEL PORCENTAJE DE GRASA INTRAMUSCULAR*
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2016 / 2018



16. ECOGRAFISTAS CERTIFICADOS PARA TOMA DE IMÁGENES A CAMPO

A continuación se listan los actuales ecografistas certificados por la Asociación Argentina de Angus para la toma de imágenes a campo de las características de interés económico en rendimiento y calidad de carne (EGD, EGC, AOB y %GI).

1. AMUCHÁSTEGUI, Federico L. (Corrientes, Corrientes)
2. BENTANCUR, Hernando (Durazno, Uruguay)
3. BERRUETA, Mauro J. (Darregueira, Buenos Aires)
4. BONAMY, Martín (La Plata, Buenos Aires)
5. CARUSO, Lorena M. (Córdoba, Córdoba)
6. CURUTCHET, Agustín (Marcos Paz, Buenos Aires)
7. DE DOMINICIS, Omar H. (Azul, Buenos Aires)
8. DRUILLET, Gessy (Montevideo, Uruguay)
9. ESPONDE, Pedro (Mercedes, Corrientes)
10. EUGSTER, Marcela (Colonia, Uruguay)
11. FERNÁNDEZ, Miguel A. (Tres Arroyos, Buenos Aires)
12. FERRARIO, Jorge D. (Tres Arroyos, Buenos Aires)
13. FORGUE, Pedro (Bahía Blanca, Buenos Aires)
14. GALEANO, Christian (Asunción, Paraguay)
15. GARCILAZO, María Gabriela (Viedma, Río Negro)
16. GONZÁLEZ, Diego M. (Trelew, Chubut)
17. GONZÁLEZ PINO, Ismar C. (Colonia, Uruguay)
18. HERNÁNDEZ, Luciana M. (Darregueira, Buenos Aires)
19. MADERO, Sebastián (Tandil, Buenos Aires)
20. MARRODÁN, Fernando L. (S.A. de Areco, Buenos Aires)
21. MENDI, José M. (Rojas, Buenos Aires)
22. NOVARO HUEYO, Enrique (Monte, Buenos Aires)
23. PICCIRILLO, Daniel A. (Saavedra, Buenos Aires)
24. POLERO, Gustavo S. (25 de Mayo, Buenos Aires)
25. SCENNA, Silvana G. (La Plata, Buenos Aires)
26. TEGLI, Julio C. (Córdoba, Córdoba)
27. VEIGA, Pablo R. (Balcarce, Buenos Aires)
28. ZAMIT DUARTE, Wilfredo S. (Tacuarembó, Uruguay)

De los 28 ecografistas mencionados, los criadores cuentan con los siguientes profesionales certificados y habilitados por esta Asociación, que brindan el servicio a terceros de toma de imágenes a campo, de acuerdo a las normas fijadas por el "Protocolo de Procedimientos de Recolección de Datos Ecográficos de Rendimiento y Calidad de Carne", elaborado por nuestra entidad, en el marco del programa ERA. Antes de contratar a alguno de ellos, le pedimos comunicarse con el coordinador del ERA, quien le explicará los aspectos que hacen a este servicio.

EN EL PAÍS

Corrientes

AMUCHÁSTEGUI, Federico L.
0379-15-4632805 fedead@hotmail.com

ESPONDE, Pedro / Mercedes
03773-422103/ 03773-15-493169
pedroesponde@gmail.com

Buenos Aires

BERRUETA, Mauro J. /Darregueira
02924-420307 / 02923-15-421784
ciiado@darregueira.com.ar

BONAMY, Martín / La Plata
02345-15-689444
mcbonamy@gmail.com

DE DOMINICIS, Omar H. /Azul
02281-15-654509
dedominicisvete@gmail.com

FERNÁNDEZ, Miguel A. /Tres Arroyos
02983-431246 / 02983-15-645667
cidv@3net.com.ar

FERRARIO, Jorge D. /A. González Chaves
02983-15-522076
jorgeferrario@me.com

FORGUE, Pedro /Bahía Blanca
0291-4518414 / 0291-15-6412103
pedroforgue@yahoo.com.ar

HERNÁNDEZ, Luciana M. /Darregueira
02924-420307 / 02923-15-408808
ciiado@darregueira.com.ar

MADERO, Sebastián/ Tandil
0249-15-4589728
sebastian.madero@gmail.com

MARRODÁN, Fernando L. /S.A. de Areco
02325-15-681613
flmarrodan@gmail.com

MENDI, José M. /Rojas
02474-15-687804
martinmendi03@hotmail.com

PICCIRILLO, Daniel A. /Saavedra
02923-497321 / 02923-15-572038
danielpiccirillo@hotmail.com

POLERO, Gustavo /25 de Mayo
02342-15-463262
tatopolero@hotmail.com

SCENNA, Silvana G. / La Plata
0221-4218570 / 02241-15-411066
silvanascenna@gmail.com

Córdoba

CARUSO, Lorena M. / Córdoba
0351-15-5106649
lorencaruso@hotmail.com

TEGLI, Julio C. / Córdoba
0351-15-5303162
juliotegli@gmail.com

EN EL EXTERIOR

Uruguay

BETANCUR, Hernando /Durazno
hernandobentancur@adinet.com.uy

DRUILLET, Gessy /Montevideo
gessydruillet@gmail.com

EUGSTER, Marcela /Colonia
meugsterp16@adinet.com.uy

GONZALEZ PINO, Ismar C. /Colonia
igonzalez@inia.org.uy

ZAMIT DUARTE, Wilfredo S. /Tacuarembó
szamit@tb.inia.org.uy



17. INTERPRETADORES CERTIFICADOS DEL CIIE

Los siguientes profesionales, que se desempeñan en el CIIE (Centro de Interpretación de Imágenes Ecográficas), con sede en la Unidad de Genética

Animal del Instituto de Genética del INTA Castelar, se han certificado y recertificado en la UGC (Ultrasound Guidelines Council) como técnicos de laboratorio para interpretar las imágenes enviadas por los mencionados ecografistas habilitados.

1. Baluk, María Inés
2. Ellinger, Andrés

18. CÓMO INTERPRETAR ESTE RESUMEN DE PADRES ANGUS

DEP ENRIQUECIDOS POR EVALUACIÓN GENÓMICA

1	2-3	4-5	6	7-8-9-10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Nombre	HBA Año	Crs Rds	Cr/Pr CRIA PROP	Gest. DEP Prec perc	Nacer DEP Prec perc	Dest. DEP Prec perc	Leche DEP Prec perc	Final DEP Prec perc	C.E. DEP Prec perc	Altura DEP Prec perc	E.G.D. DEP Prec perc	E.G.C. DEP Prec perc	A.O.B. DEP Prec perc	% G.I. DEP Prec perc	% C.M. DEP Prec perc
Toro A	xxx.xxx 1998	8660 164	xxx xxx	-0.5 0.99 30%	-0.2 0.99 30%	+5.4 0.99 60%	+1.8 0.99 30%	+12.9 0.99 75%	+1.0 0.99 50%	+1.2 0.99 65%	+0.5 0.99 85%	+0.9 0.99 90%	+3.4 0.99 4%	-0.2 0.99 100%	0.0 0.99 45%
Toro B	xxx.xxx 2009	87 8	xxx xxx	-0.7 0.79 25%	+0.6 0.93 75%	+11.1 0.91 15%	+3.4 0.77 15%	+30.8 0.81 20%	+1.5 0.88 20%	+3.5 0.92 2%	-0.2 0.86 10%	+0.1 0.87 40%	+1.6 0.85 25%	+0.1 0.86 5%	+0.9 0.85 4%

1. Nombre Los toros están listados en orden alfabético de acuerdo a los nombres con que están inscriptos en el registro genealógico de la raza. Además figura el nombre del padre (P) y de la madre (M).

2. HBA Para los toros PP figura el HBA: número de registro oficial fiscalizado por la Sociedad Rural Argentina.

3. Año Es el año de nacimiento del padre listado.

4. Crs Es el número de crías (PP y/o PC) cuyos registros de performance han sido analizados para evaluar el toro listado. Este número es orientativo, pues no todas las características evaluadas en dicho toro padre se basan en ese número de crías. Por ejemplo, no todos los establecimientos pesan la misma cantidad de animales al nacer que al destete. Y esto también puede ser válido para las demás características evaluadas. Por lo tanto, hay menos crías en las características que se van agregando al Resumen de Padres, como por ejemplo en las de calidad de carne (datos ecográficos).

5. Rds Nos indica el número de rodeos (establecimientos) en los que un toro padre dejó progenies.

6. Cr/Pr Es el código de Criador/Propietario que la Sociedad Rural Argentina les adjudica a los mismos.

7. DEP Los DEP Enriquecidos por evaluación genómica (diferencia esperada entre progenies, enriquecidos por la evaluación genómica - ADN) predicen cómo se comportará la futura progenie de los toros listados en cada una de las características de producción evaluadas. Los DEP Enriquecidos pueden ser positivos (+), negativos (-) o cero (0), y están expresados en la unidad de medida correspondiente a cada característica: kilos si es peso al nacer, o centímetros si es circunferencia escrotal, por ejemplo.

8. Prec La Prec (Precisión) indica el grado de confiabilidad que se puede tener en el DEP que acompaña. Una Prec cercana a 1 (uno) indica alta confiabilidad, mientras que cercana a 0 (cero), baja confiabilidad. Si un toro padre no deja progenies en 3 o más establecimientos (Rod.), su Prec es restringida a 0.85, como máximo; esto es válido para cualquier característica evaluada.

9. Perc Los Perc (Percentiles) indican la ubicación del toro padre, de acuerdo al DEP de la característica evaluada, en la correspondiente Tabla de Percentiles (Tabla 2a), basadas en las pariciones de 2017 y 2018 ("current

sires”), con el propósito que los criadores y productores comerciales puedan interpretar de manera más precisa su distribución y ubicación relativa.

10. Gest El largo de gestación (Gest.) representa la cantidad de días entre la concepción y el nacimiento. Este DEP Enriquecido predice la diferencia en días (en más o en menos) en el largo de gestación que tendrá la progenie de un toro padre en particular, con respecto a otro. Trabajos de investigación indican que hembras con intervalos de gestación más cortos tienen más tiempo para reponerse y mejoran su eficiencia reproductiva. A su vez, menores largos de gestación están asociados a más bajos pesos al nacer y tienden a tener menores dificultades al parto.

11. Nacer Este DEP Enriquecido, expresado en kilos, predice la capacidad que tiene el toro considerado para transmitir peso al nacer a su progenie. En el ejemplo se espera que las crías del Toro A pesen, en promedio, 0.8 kilos menos que las del Toro B (+0.6 menos -0.2 = 0.8). El peso al nacer es un indicador de la facilidad de parto; DEP Enriquecidos más altos indican, generalmente, mayores problemas de parto (distocia).

12. Dest Este DEP Enriquecido, expresado en kilos, predice la capacidad que tiene el toro considerado para transmitir crecimiento al destete a su progenie. Todos los pesos al destete analizados fueron ajustados a los 205 días, por edad de la madre y por su grupo contemporáneo. En el ejemplo se espera que la progenie del Toro A pese, en promedio, 5.7 kilos menos que la del Toro B (+11.1 menos +5.4 = 5.7).

13. Leche Este DEP Enriquecido indica la aptitud lechera que transmite un toro a sus hijas, medida a través del peso al destete de sus nietos y nietas. En el ejemplo, las hijas del Toro B brindan una cantidad extra de leche que les permite destetar crías con 1.6 kilos más, en promedio, que las nacidas del Toro A (+3.4 menos +1.8 = 1.6). Es importante destacar, asimismo, que cada hija también transmite a sus descendientes, conjuntamente con esos genes para leche, los genes para crecimiento provenientes de su padre.

14. Final Este DEP Enriquecido, expresado en kilos, predice la capacidad que tiene el toro considerado para transmitir crecimiento a sus crías, medido como peso a los 18 meses. En el ejemplo, la progenie del Toro B pesará, en promedio, al año y medio de edad, 17.9 kilos más que la del Toro A (+30.8 menos +12.9 = 17.9).

15. C.E. Este DEP Enriquecido, expresado en centímetros y ajustado a los 18 meses, predice la capacidad del toro para transmitir esta característica a su progenie. Nuestro ejemplo indica que los hijos del Toro B tendrán, en

promedio, a los 18 meses de edad, 0.5 cm más de circunferencia escrotal que los del Toro A (+1.5 menos +1.0 = 0.5). Recuerde que la circunferencia escrotal está relacionada a la fertilidad, ya que está asociada con la cantidad de semen producido por el toro y con la edad a la que sus crías ingresan a la pubertad (precocidad sexual); DEP Enriquecidos mayores significa que la progenie alcanzará más temprano su madurez sexual.

16. Altura Este DEP Enriquecido, expresado en centímetros y ajustado a los 18 meses, es muy importante cuando tenga que seleccionar, por ejemplo, entre dos toros con igual DEP Enriquecido de peso final, a los fines de evitar incrementar el tamaño corporal más allá de lo deseado. Seleccione toros padres adecuados a su plantel de vientres y sistema de producción.

17. E.G.D. Este DEP Enriquecido, expresado en milímetros y ajustado a los 18 meses, predice la capacidad del toro para transmitir mayor o menor espesor de grasa dorsal (EGD) a su progenie, dependiendo si su valor es positivo o negativo, respectivamente*.

18. E.G.C. Este DEP Enriquecido, expresado en milímetros y ajustado a los 18 meses, predice la capacidad del toro para transmitir mayor o menor espesor de grasa de cadera (EGC) a su progenie, dependiendo si su valor es positivo o negativo, respectivamente*.

19. A.O.B. Este DEP Enriquecido, expresado en centímetros cuadrados y ajustado a los 18 meses, predice la capacidad del toro para transmitir mayor o menor área de ojo de bife (AOB) a su progenie, dependiendo si su valor es positivo o negativo, respectivamente*.

20. %G.I. Este DEP Enriquecido, expresado en porcentaje y ajustado a los 18 meses, predice la capacidad del toro para transmitir mayor o menor porcentaje de grasa intramuscular (%GI) a su progenie, dependiendo si su valor es positivo o negativo, respectivamente*.

21. %C.M. El porcentaje de cortes minoristas (%CM) es un DEP Enriquecido compuesto que combina, principalmente, información del peso al momento de la medición ecográfica (PM), el área de ojo de bife (AOB) y el espesor de grasa dorsal (EGD). Predice la diferencia en kilos de cortes minoristas que daría, en promedio, la progenie de un toro padre en particular, con respecto a otro*.

* Mayor información encontrará en el capítulo “Características Carniceras por Ultrasonido”, mientras que su uso es idéntico al de los DEP Enriquecidos descriptos.