



RESUMEN DE PADRES ANGUS

2019

CON MÁS DE **560.000** ANIMALES EVALUADOS
Y **503** CABAÑAS ADHERIDAS

**POR 1^{ra} VEZ:
TOROS CON
DEP ENRIQUECIDOS
POR EVALUACIÓN
GENÓMICA**

ANGUSGS
Powered by Neogen





ESTABLECIMIENTOS
LA NEGRA

Estimados Productores:

Estos son los remates en los que estaremos presentes en 2019 junto a prestigiosas cabañas con nuestras VAQUILLONAS y TOROS ANGUS PC.



Agosto 09 - Cañuelas, Buenos Aires

Remate Los Murmullos - La Negra

100 Vaquillonas PC Negras preñadas * Parición Septiembre *



Agosto 14 - Cañuelas, Buenos Aires

Remate La Rubeta - La Negra

50 Vaquillonas PC Negras preñadas * Parición Septiembre *

50 Vaquillonas PC Coloradas preñadas * Parición Septiembre *



Septiembre 06 - Gral. Villegas, Buenos Aires

Expo Rural Gral. Villegas - 100 años

20 Vaquillonas PC Negras preñadas * Parición Octubre *

30 Toros PC Negros



Septiembre 25 - Huanguelén, Buenos Aires

8^{vo} Remate Anual del Oeste - Martín & Alonso S.R.L.

140 Vaquillonas PC Negras con Cría al pie -hijas de YAMAL-

40 Toros PC Negros

Preñadas por IATF con YAMAL y LINDO

Los esperamos!

10º REMATE ANUAL **LOS PAMPEROS** JUEVES 15 DE AGOSTO

Sociedad Rural de 9 de Julio - Buenos Aires - 14 hs - previo almuerzo



- 6** Toros Puros de Pedigree - Negros y Colorados
- 80** Toros Puros Controlados - Negros y Colorados
- 35** Vientres Puros de Pedigree - Negros y Colorados / Preñados
- 200** Vientres Puros Controlados - Negros y Colorados / Preñados
- 30** Vaquillonas para entorar



Nos Acompañan

"Establecimiento Juancito" de Juan C. Mayoral
"Establecimiento Don Carlos" - de Est. Agrop. Don Carlos SA

REMATA >



COLABORA >



WWW.LOSPAMPEROS.COM.AR



COLOMBO Y COLOMBO
Luciano Colombo: (011) 15-44795664
Juan J. Toselli: (011) 15-30412760
Roberto Scotti: (02342) 15-410012
info@colomboycolombo.com.ar

FERIAS DEL CENTRO SRL
Cesar Diez: (02314) 15-628283
Juan P. Ibarrola: (02314) 15-614659
Escritorio: (02314) 427255
feriasdelcentro@speedy.com.ar

CABAÑA
Guillermo Anderson: (02317) 15-461063
lospamperoscampo@gmail.com
Escritorio: (011) 4805-6457
lospamperos@lospamperos.com.ar





LOS TIGRES

L A F O N T A I N E

EQUILIBRIO RENTABLE

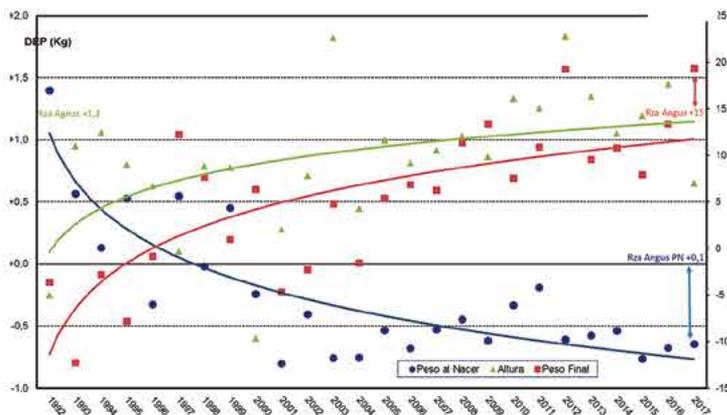


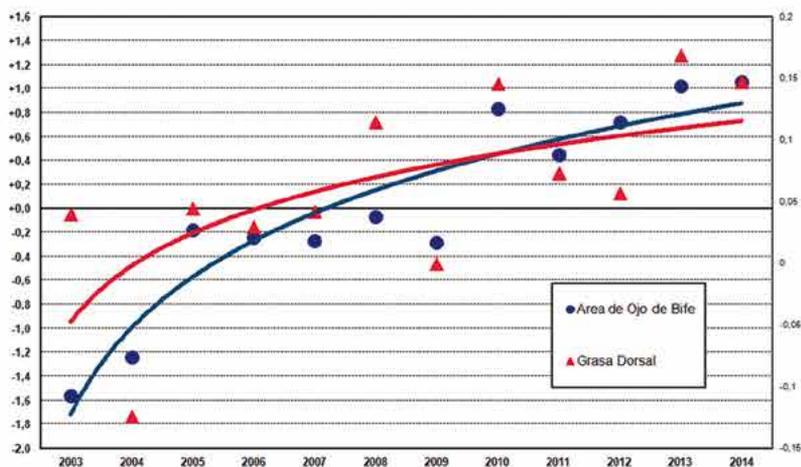
MESSI, TANINO 1710

Padre	Madre	PN	P.DTT	P.FINAL	C.E	ALT.	A.O.B	GD	GC	GI
Redemption	1187	-1.1	+9.4	+38.3	+1.4	+1.0	+8.4	-0.2	-0.1	+0.1
		6%	15%	5%	-20%	1%				
		0.64	0.64	0.63	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64

ANGUS COLORADO DE BAJO PESO AL NACER PROBADO EN VAQUILLONAS DE 15 MESES, CON EXCELENTES RESULTADOS. TIENE BUEN CRECIMIENTO Y MUY BUENOS DATOS PARA AOB.

LOS TIGRES (PP) TENDENCIA GENETICA
PESO FINAL, PESO AL NACER Y ALTURA 1992/2017





**LOS TIGRES (PP) TENDENCIA GENETICA
AREA DE OJO DE BIFE Y GRASA DORSAL**



PATRÓN, TANINO 1636

FN	PN	P.DTT	P.FINAL	C.E	ALT.	A.O.B	GD	GC	GI
05/08/15	-1.6	+20.0	+51.00	+1.9	+2.3	+5.9	+0.4	+1.3	+0.0
Ranking	5%	1%	1%	10%		1%	25%	1%	25%
Precisión	0.85	0.85	0.67	0.72	0.77	0.72	0.73	0.74	0.73

TIENE TODO LO QUE UN PRODUCTOR NECESITA BAJO PESO AL NACER, CON MUCHO CRECIMIENTO, UN VERDADERO ROMPECURVAS. ADEMÁS APORTA BIFE Y GRASA, VA POR LA SEGUNDA GENERACION DE HIJOS.

**SEMEN DISPONIBLE EN:
INSEMINACIÓN@JUAN-DEBERNARDI.COM.AR
TELEFONO: (011) 4962-8442**



SEGUINOS EN



WWW.ANGUSTIGRES.COM.AR

CREAMOS SOLUCIONES



BIFE 1565

RP 1565 HBA 773486 SENASA I 72 AA3669
AMF, NHF, CAF, OSF, D2F, DDF, M1F

Criado por Cabaña Santa Elena de Ricardo J. Comisso.
100% Maternal con la particularidad de ser el toro top (0,01% superior) en AOB, GIM y % C. MIN

DEP's ERA '19	L.G.	NACER	D.D.	LECHE	FINAL	C.E.
DEP		-1,2	-3,8	-4,1	-8,0	+0,6
PREC		0,61	0,59	0,39	0,44	0,51
	ALTURA	AOB	G.D.	G.C.	G.IM.	% C. MIN.
DEP	-0,3	+10,0	-0,1	0,0	+0,1	+1,6
PREC	0,63	0,14	0,14	0,16	0,14	0,14



MIRADOR

RP 506 HBA 823193 SENASA I 72 AA3752

Criado por Cabaña El Mirador de Ruiz Pérez y Cía. S.A.
Un hijo de Líder en una hermana entera de Choukuru 48 (Carloncho 4022 por Rosina Miss Karin 3103).
Facilidad de parto con muy buen desarrollo.

DEP's ERA '19	L.G.	NACER	D.D.	LECHE	FINAL
DEP		-1,3	+4,7	+1,5	+17,8
PREC		0,30	0,24	0,20	0,21



SURE

RP 3631 HBA 776895 SENASA I 72 AA3018

Criado por Cabaña Chañar Chico de Teso S.A.
Proviene de una familia muy prolífica y longeva.
Facilidad de parto, alta fertilidad de él y de sus hijos.

DEP's ERA '19	L.G.	NACER	D.D.	LECHE	FINAL	C.E.
DEP	+0,6	-1,8	+4,9	+2,4	+15,1	+1,1
PREC	0,53	0,59	0,47	0,16	0,34	0,61
	ALTURA	AOB	G.D.	G.C.	G.IM.	% C. MIN.
DEP	+1,1	+0,1	+0,3	+0,3	+0,2	-0,3
PREC	0,69	0,14	0,15	0,17	0,15	0,14



RESUMEN DE PADRES ANGUS 2019

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 y Dr. Ricardo Orazi

TESORERO

Ing. Alejandro Salemme

PROTESORERO

Sr. Alberto Guil

VOCALES TITULARES

Sr. Carlos Ojea Rullán, Ing. Manuel Olarra, Sr. Fabián Otero, Sr. Julián Pessolani, Sr. Ramiro Ruiz, Lic. Martín Tinello y Dr. Daniel Werthein

VOCALES SUPLENTE

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

VOCALES SUPLENTE ALTERNATIVOS

Sr. Amadeo Derito, Sr. Matías Falco y Dr. Martín Sieber

DIRECTOR EJECUTIVO

Ing. Javier Martínez del Valle

COMISIÓN TÉCNICA

Coordinador: Ing. Alfonso Bustillo

Miembros: Ing. Pablo Bustillo, Ing. Mauricio Groppo, Dr. Horacio Guitou, M.V. Andrés Cornejo –h– (por Ateneo Angus), Ing. Juan Martín Ojea, Ing. Manuel Olarra, Ing. Gabriel Otero, Ing. Alejandro Salemme e Ing. Jorge Sedelli

COORDINADOR PROGRAMA ERA

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

EVALUACIÓN GENÓMICA ANGUS

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

ADMINISTRACIÓN

Av. Cerviño 4449, P. 5º | 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, diseño e impresión

PUBLICIDAD NORTE

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

CONTENIDO

1. Presentación/Presentation	9
2. Resumen de Padres Angus 2019: Dos Cambios Importantes:	14
- A. Cambio en la Precisión (BIF): ¿Por qué Moderar la Precisión?	41
- B. Evaluación Genómica: Nuevo Servicio para los Socios Angus	18
3. Establecimientos Adheridos al Programa ERA	21
4. Cabañas con Evaluación Genómica Basada en el ERA	21
5. Base Nacional de Datos Angus	23
6. El Modelo Animal: Procedimiento One-Step	23
7. Rangos de DEP, Percentiles y Cambio Posible	24
8. Altura y Frame Score	31
9. Nuevas Características a ser Evaluadas:	
Año de Edad, Facilidad de Parto y Docilidad	32
10. ¿Cuándo el Criador adherido al ERA recibe DEP Enriquecidos de sus Reproductores?	35
- A. Control de Producción	35
- B. Grupos Contemporáneos	38
11. Orientación al Criador	40
12. Método Interno de DEP Angus (¡MIDA!)	50
13. La Evolución del ERA	51
14. La Evolución de la Raza Angus	53
15. Características Carníceras por Ultrasonido	62
16. Ecografistas Certificados para Toma de Imágenes a Campo	70
17. Interpretadores Certificados del CIIE	71
18. Cómo Interpretar este Resumen de Padres Angus	71
19. Listado de Padres Angus	73
20. Apéndice A: Códigos de Criador y Propietario	212
21. Apéndice B: Vientre Angus Superior (VAS)	214
22. Apéndice C: Por qué Evaluar Tamaño Adulto en el ERA	220
23. Apéndice D: DEP de Facilidad de Parto	226
24. Apéndice E: DEP de Docilidad	228



1. PRESENTACIÓN

Este año, el **Programa ERA** (Evaluación de Reproductores Angus) cumple **tres décadas**. Nació en aquel año **1989**, como resultado del acuerdo firmado entre el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) y esta **Asociación Argentina de Angus**. Y es por esto que con gran orgullo presentamos este **Resumen de Padres Angus 2019**.

En este **Resumen** se ven reflejados **dos importantes cambios independientes**, en su fecha de aplicación.

El **primer** cambio importante en el **Programa ERA**, que se viene ejecutando desde el 1° de enero pasado, es el relacionado con las **precisiones** de los **DEP**. A partir de esa fecha, decidimos **bajar** las precisiones en todas las categorías de reproductores, debido a que implementamos la precisión aconsejada por la **Beef Improvement Federation** (BIF). Es una modificación **aconsejada y aplicada** desde hace unos años, no sólo por la American Angus Association, sino también por todas las razas de carne de Estados Unidos. Esta precisión es más **conservadora**, por lo que se incrementa más **lentamente** que la que veníamos usando. Es por ello que los criadores observarán una **baja** en las precisiones. Este es un cambio en la dirección **correcta**, también aplicado en otros países.

El **segundo** cambio es un gran logro, pues este **Resumen** que usted tiene en sus manos significa una bisagra tecnológica muy esperada, en beneficio de la ganadería argentina, pues pasamos de la **Evaluación Clásica** a concretar la **primera Evaluación Genómica** del país y también en América Latina, en donde los toros listados en este **Resumen de Padres Angus 2019** cuentan con **DEP Enriquecidos** por el genotipado de la molécula esencial de la herencia, el **ADN** (ácido desoxirribonucleico). De esta manera, nuestra entidad se pone a la altura de las asociaciones de criadores más importantes del mundo, en lo que hace a **evaluación genética objetiva** de reproductores.

Esto ha sido posible a partir de un silencioso camino que se comenzó a transitar 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). Desde el año pasado hasta el presente genotipamos con el chip de Illumina de alta densidad **HD50K AngusGS**, incrementándose así nuestra **propia población de referencia** a más de **2000** reproductores.

1. PRESENTATION

This year, the **ERA Program** (Angus Cattle Evaluation) turns **three decades**. It was born in **1989**, as a result of the agreement signed between **INTA** (National Institute of Agricultural Technology) and this **Argentine Angus Association**. With great pride we present this **Angus Sire Summary 2019**.

In this **Summary** you will find **two important and independent changes**.

The **first** important change that has been done the last 1° of January in this **ERA Program** is referred to the **accuracy** of the **EPDs**. Since the date mentioned, we decided to **lower** the accuracy for all the categories of Angus animals due to the decision of implement the accuracy recommended by the **Beef Improvement Federation** (BIF). This is a modification **recommended and implemented** a few years ago by the American Angus Association and the other beef breeds from United States. This accuracy is more **conservative**, what means that increases **slower** than the one we had been using. This is why the breeders will notice a **decline** in the accuracies. This is a turn in the **right** direction which has been also implemented by also in other countries.

The **second** change is a great achievement of this Association. The **Summary** you are holding represents a great technology improvement in benefit of the Argentinean cattle breeding. We have moved from the **Classic Evaluation** to achieve the **first Genomic Evaluation** in Argentina and in Latin America. All the sires listed in this **Angus Sire Summary 2019** have **Enhanced EPDs** by the genotyped of DNA (deoxyribonucleic acid). In this way, our entity is up to the most important associations of breeders in the world, in terms of **objective genetic evaluation** of breeding.

This achievement was possible thanks to a silent way we started to walk 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 **high accuracy Classic EPDs**. After that, we detected and genotyped more animals that met the condition, with high density Illumina chips (GGP-HD 150K). Since last year to the present we have been genotyping with the high density Illumina chip **HD50K AngusGS** overcoming **2000** males and females in **our own training population**.

This has allowed us to start receiving hair and blood samples of young animals which don't have phenotype records (weights, measures, score

Esto nos ha permitido, desde abril pasado, comenzar a recibir muestras de pelo o sangre de animales jóvenes, sin aún tener datos fenotípicos (pesadas, medidas, score y ecografías), para ser evaluados precozmente. Dichas muestras son enviadas a **GeneSeek** (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 (HD) para la raza **Angus**, denominado **HD50K AngusGS**. Dicho convenio, firmado entre la **Asociación Argentina de Angus** y **GeneSeek**, se concretó durante la realización del Secretariado Mundial Angus de Uruguay, en marzo pasado.

En consecuencia, a través de esta **Evaluación Genómica Angus**, como se comentó, los más de **560.000** reproductores PP y PC que integran la **Base Nacional de Datos de Angus**, y desde ya, los toros incluidos en este **Resumen de Padres**, cuentan con **DEP Enriquecidos por evaluación genómica**.

A través del nuevo servicio de **Evaluación Genómica Angus**, el **socio Angus** adherido al **ERA** podrá obtener los **DEP Enriquecidos** de sus reproductores de interés, para todas las características que actualmente evalúa la **Asociación**, ya sean estos adultos con progenie, así como también, como se mencionó, terneros y terneras que aún no tienen sus propios datos fenotípicos. Esto brindará, tanto al criador como al productor comercial, una **valiosa herramienta** para seleccionar **tempranamente** destacados reproductores, maximizando el progreso genético de los planteles y rodeos generales.

De los **9836** toros **Angus** evaluados en el **ERA**, **8347 (85%)** son nacionales y **1489 (15%)** son extranjeros. Y de esos **9836** toros, en este **Resumen de Padres** se listan **1515 toros activos**, de los cuales **1274 (84%)** son nacionales y **241 (16%)** son extranjeros.

Estos **1515** toros listados cuentan **todos** con **DEP Enriquecidos** para **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 **1403** de ellos poseen, además, **DEP Enriquecidos** para **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).

Por su parte, el **Banco Nacional de Datos de Angus** reúne ahora **561.428** animales (**24.005** más que en la anterior evaluación genética) aportados por **503** cabañas adheridas –**17** 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.

and ultrasounds) in order to be precociously evaluated. Those samples are sent to **GeneSeek** (Lincoln, Nebraska, United States), the most important genomic lab in the world with which our **Association** has signed an **agreement** during the World Angus Secretariat in Uruguay, last March. This lab uses a specific chip for the **Angus** breed called **HD50K AngusGS**, which as we have said, we have been using it since last year.

Thanks to the **Angus Genomic Evaluation**, more than **560,000** PP and PC animals that are included in the **Angus National Database** and the sires that are presented in this **Sire Summary**, have **Enhanced EPDs**.

With the new service of **Angus Genomic Evaluation**, the **Angus partner** attached to the **ERA Program** could obtain the **Enhanced EPDs** of its animals of interest, for all the characteristics that are evaluated by the **Association** independent from the age and sex of the animals. This will be a **valuable tool** for the breeder in order to select at a **young age** outstanding animals, maximizing the genetic progress.

From the **9836 Angus** sires evaluated in the **ERA**, **8347 (85%)** are national sires and **1489 (15%)** foreign sires. In this Sire Summary are listed **1515 active sires** from which **1274 (84%)** are national sires and **241 (16%)** foreign sires.

These **1515** listed sires have **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, **1403** 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).

With regard to the **Angus National Database**, it now gathers **561,428** animals (**24,005** more than the previous genetic evaluation) provided by **503** Angus cattle breeding ranches –**17** 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 **3801** to **4687** sires. This is the outcome of the effort made by **238** cattle breeding ranches, members of the **ERA Program**, that have carried out ultrasound scanning between **2002** and this **Summary** for **91,794 Angus** males and females. This has allowed us to have the **93%** of the sires listed in this summary with **Enhanced EPDs** for the traits related to yield and beef quality. Without doubt its importance is



Respecto de los toros **evaluados** en **características carniceras**, cabe destacar muy especialmente que la cantidad de los mismos, respecto del anterior **Resumen**, creció de **3801** a **4687**. Este es el resultado del esfuerzo de **238** cabañas adheridas al **ERA** que entre el año **2002** y hasta el presente **Resumen** ecografiaron **91.794** reproductores **Angus**, lo cual ha permitido que el **93%** 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 esta **Asociación Argentina de Angus**, en el marco del **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 la Asociación que trabajan, 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.

Relacionado con las características carniceras en la raza **Angus** y con otro aspecto también muy importante, como es la formación de recursos humanos, la **Asociación** realizó el año pasado el **6° Curso Internacional de Certificación y Recertificación de Ecografistas para la Toma de Datos de Rendimiento y Calidad de Carne**, bajo la dirección del Dr. **Doyle Wilson** (profesor emérito de Iowa State University), teniendo como instructor al señor **Matt Lane**, el mayor ecografista de Estados Unidos. Este **6° Curso** tuvo como objetivo capacitar a **15** nuevos técnicos **argentinos** y a **5** **extranjeros** para prestar el servicio de toma de datos de características de rendimiento y calidad de carne, mediante técnicas de ultrasonido, así como también recertificar a los ecografistas que están trabajando para **Angus** y para las demás razas, a través de los correspondientes convenios bilaterales.

También relacionado con los recursos humanos, la **Asociación** becó al Dr. **Aldo Monti** para profundizar sus conocimientos en **evaluación genómica**, en la Universidad de Georgia, Estados Unidos. En dicha Universidad, la American Angus Association lleva adelante su programa de **Evaluación Genómica**.

Por otro lado, en el año 2014 se decidió comenzar a evaluar, desde el **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

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) –based it in the Genetics Institute of INTA Castelar– created in **2004** by initiative of our **Argentine Angus Association**, under the **ERA**, duly certified lab technicians (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 also 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 associations of these breeds.

Related to the yield and beef quality characteristics in the **Angus** breed, we consider that another very important aspect is the training of human resources. In reference to that, the **Association** carried out the **6th International Course of Certification and Recertification of Ultrasound for Field Technician**, under the direction of Dr. **Doyle Wilson** (professor emeritus of Iowa State University). Mr. **Matt Lane**, the principal Field Technician in United State, was the instructor of the Course. This **6th Course** aims to train **15** new **Argentinean** and **5** **foreign** technicians to provide the service of data collection of performance characteristics related to yield and meat quality, by means of ultrasound techniques, as well as to recertify some ultrasound technicians who are working for **Angus** and for the other races, through the corresponding bilateral agreements.

In relation with human resources, the **Association** gave Dr. **Aldo Monti** a scholarship to improve his knowledge of **genomic evaluation**, in the University of Georgia, United States. The American Angus Association carries out its program of **genomic evaluation** in this University.

Within our **ERA Program**, in 2014 we decided to begin to evaluate our sires in **mature size** through two new **EPDs: mature weight and mature 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 keeping (sheet) in our web site. We invite you to incorporate your new records for mature size to our **ERA Program**. For more question, you can take a look to **Appendix C** in this **Sire Summary**.

On the other hand, we want to announce that we are already offering the **EPDs for easy calving (direct and maternal)** to those breeders, which

de producción. Por tal motivo, las cabañas **Angus** incorporadas al **ERA** que deseen colaborar en la evaluación del **tamaño adulto** en base a los dos nuevos **DEP** mencionados, 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 **ERA**. Por lo tanto, los invitamos a conocer y a adherirse a esta nueva iniciativa del **ERA**, que la incluimos en el **Apéndice C** de este **Resumen**.

Además, queremos anunciar 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 **ERA**, cuando el número de cabañas se aproxime a las **503** actuales. Para más información ver el **Apéndice D**.

También estamos incluyendo en los diagnósticos de las cabañas adheridas al **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. A su vez, estamos trabajando en un **Protocolo de Toma de Datos de Docilidad** (ver **Apéndice E**), a fines de incluir en un futuro próximo esta importante característica.

En otro orden de cosas, por **novena** vez en el marco del **ERA** dimos a conocer recientemente un listado de **209 Vientres Angus Superiores** (**VAS**) que, surgidos de dicho Programa –de los **209.194** 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 está publicado en nuestra Revista Angus N° 284 y ahora lo incluimos en este **Resumen** (ver **Apéndice B**).

Asimismo, dentro de la sección **ERA** de nuestro sitio **Angus** en Internet (www.angus.org.ar) se encuentra el **9° Resumen de Padres Angus de Primavera 2018**. De esta manera, ahora los criadores cuentan con dos **Resúmenes de Padres Angus** a lo largo del año: éste que tiene en sus manos –el primero con **DEP Enriquecidos**– y el de **Primavera**. También encontrará allí la segunda edición (2017) del “**Protocolo y regulaciones de condiciones genéticas: síntomas y modo de herencia**”, que en breve actualizaremos.

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. **Ana Sancho**, la Lic. **María Inés Baluk**, el Ing. Agr. **Andrés Ellinger**, el Sr. **Juan Moglie**, la Sra. **Mariela Trazar**, y el Sr. **Mariano**

from 2008 began the data collection of that characteristic. In principle, we are doing it as an internal **MIDA** evaluation, and in the future we will incorporate these characteristics into the **ERA**, when the number of Breeders approaches the current **503**. For more information see **Appendix D**.

We are also including in the diagnosis for the breeders 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 in order to have information to achieve a **premature selection**. In addition, we are working in a **Protocol of Docility Data Recording** (see **Appendix E**) in order to include this important trait in the near future.

On the other hand, for the **ninth** time we have recently released a list of **209 Superior Angus Dams** (**VAS – Vientre Angus Superior**) that, having been emerged from our **ERA** Program –a total of **209,194** PP and PC– excel in their reproductive efficiency, calving interval, and offspring weaning weight. This list was published in our **Angus Journal #284** and is now included in this **Summary (Appendix B)**.

Likewise, the **9th Spring Angus Sire Summary 2018** is available on our website, **ERA** section (www.angus.org.ar). In this way, breeders have now access to two **Angus Sire Summaries** throughout the current year: this one you are reading now –the first one with **Enhanced EPDs**– and the mentioned from **Spring**, all of them at hand on the website. You will also find there the second edition (2017) of the “**Protocol and Regulations of Genetic Conditions. Symptoms and Inheritable**”.

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 **Ana Sancho**, Graduate **María Inés Baluk**, Agricultural Engineer **Andrés Ellinger**, Mr. **Juan Moglie**, Mrs. **Mariela Trazar** and Mr. **Mariano Fernández Alt** as **ERA Program** Coordinator and Agricultural Engineer **Agustín R. Curutchet** in charge of the **Angus Genomic Evaluation**.

On the other hand, 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 kinship relationships through **pedigree information (HBA)**, as well as through the profiles of **SNPs**, of the animals analyzed in this evaluation.

These achievements are the demonstration of the effort put by the **Argentine Angus Association** in the objective evaluation of breeding stock, a work that is complemented with the commitment of the breeders



Fernández Alt, como coordinador del **Programa ERA**, y el Ing. **Agustín R. Curutchet**, a cargo del servicio de **Evaluación Genómica Angus**.

Por otro lado, 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** (single nucleotide polymorphism), de los animales analizados en esta evaluación.

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**, la mejor herramienta para producir cambios direccionales. Entendemos que el aporte de todos estos actores permite, año a año, que la 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

in the use of the **EPDs**, the best tool to produce directional changes. We understand that the contribution of all these actors allows, year after year, that the breed consolidates its leadership in the country. Therefore, we encourage the incorporation of new breeders to the **ERA Program**, to continue adding value to Argentine cattle breeding. ✨

ALFONSO BUSTILLO, ENG.
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 toritos y vaquillonas de reposición 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.

Siempre queremos seleccionar toritos y vaquillonas que tengan el mejor mérito genético para una combinación de características, a los 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 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 confianza del DEP en la predicción del mismo. 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.

Excluyendo a la evaluación genómica, a los animales recién nacidos se les puede calcular un DEP de Pedigree, en base al promedio de los DEP de sus padres, con una Precisión muy baja. 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. Sólo nos concentraremos en los DEP Clásicos, sin incluir los datos genómicos en los mismos.

TABLA I: COMPRENDIENDO LA PRECISIÓN

DEP de pedigree:

$$\text{DEP}_{\text{PROGENIE}} = 1/2 \text{ DEP}_{\text{Toro}} + 1/2 \text{ DEP}_{\text{Madre}}$$

DEP progenie:

$$\text{DEP}_{\text{PROGENIE}} = 1/2 \text{ DEP}_{\text{Toro}} + 1/2 \text{ DEP}_{\text{Madre}} + \varphi$$

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 tener las siguientes fuentes de información: su propia performance o no, la de sus hijos y la de otros parientes que surjan del pedigree de dicho toro o vientre. 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 (ver **Tabla 3**: Cambio posible de los DEP Enriquecidos, según su precisión).

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**.

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.

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 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 actualmente son 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, ya sea como toritos o vaquillonas de reposición. 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:

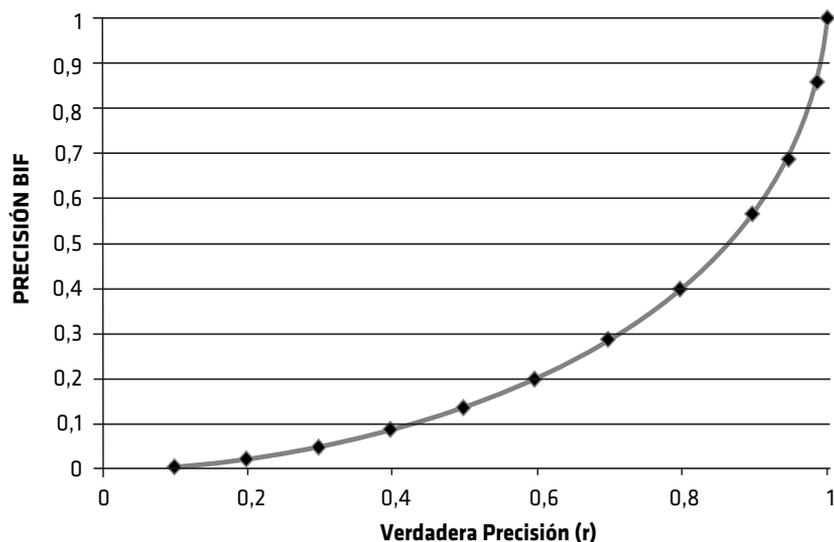
$$BIF = 1 - \sqrt{1 - (0.5 \times 0.5)} = 0.13$$

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) ± 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 ± 7,90 kg. Sin embargo, con una Precisión de la BIF de 0,60, el Cambio Posible es de sólo ± 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). Por lo tanto, la misma es aplicada desde esa fecha.

La Precisión irá incrementándose a medida que se vaya consolidando dicha Evaluación Genómica, 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 viene trabajando en la implementación de la Evaluación Genómica Angus, 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 pasado, durante el Secretariado Mundial Angus, en Uruguay, esta Asociación firmó un acuerdo con el laboratorio GeneSeek (Lincoln, Nebraska, Estados Unidos), quien tendrá a su cargo la extracción de ADN de las muestras de pelo o sangre de los Angus de nuestros socios criadores y el envío de los genotipados resultantes a nuestra entidad.

En este contexto, esta Asociación se enorgullece en comunicar que a partir del 1° de abril de 2019 comenzó a brindar a sus socios criadores el servicio

de Evaluación Genómica Angus, tanto de animales jóvenes (aún sin datos fenotípicos), así como también producir DEP Enriquecidos por información genómica de reproductores ya evaluados en el ERA.

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).

Cabe destacar que la incorporación y uso de destacados reproductores jóvenes ayudará 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 obtendrán la misma precisión, pues en ambos casos la fuente de información es el ADN. Es decir, la precisión es independiente del sexo.

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

A través de este nuevo servicio, los socios Angus que evalúen sus animales recibirán, como resultado, los DEP Enriquecidos de los mismos, referenciados a nuestra propia población de referencia (“training population”), compuesta por más de 2000 toros y vientres Angus genotipados con chips de alta densidad. La misma fue implementada utilizando nuestra base de datos fenotípica del ERA, conformada por 561.428 reproductores, que representan más de 5.600.000 de datos de doce características de interés económico, provenientes de 503 cabañas adheridas al ERA, distribuidas en diez provincias.

La evaluación de ambas bases (genotipados y fenotípica) 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.

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 ERA nunca debe discontinuarse.

En consecuencia, en este Resumen de Padres Angus 2019, cuando el Programa ERA está cumpliendo sus primeros 30 años, todos los toros padres figuran con DEP Enriquecidos por información 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, los DEP Enriquecidos por información genómica y el perfil de parentesco por SNP del animal genotipado, para ser enviado a la Sociedad Rural Argentina, para verificar su paternidad. Dicha paternidad es confirmada por la SRA, siempre y cuando los padres del ejemplar genotipado también tengan sus perfiles de parentesco por SNP.

¿QUÉ ANIMALES SE PUEDEN GENOTIPAR?

Por el momento, sólo animales PP de cualquier sexo y edad. El año próximo también se evaluarían de la misma forma los animales PC.

¿QUÉ TIPO DE MUESTRAS SE PUEDE ENVIAR A GENOTIPAR DE CADA ANIMAL?

- Pelos: 40 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?

En 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.

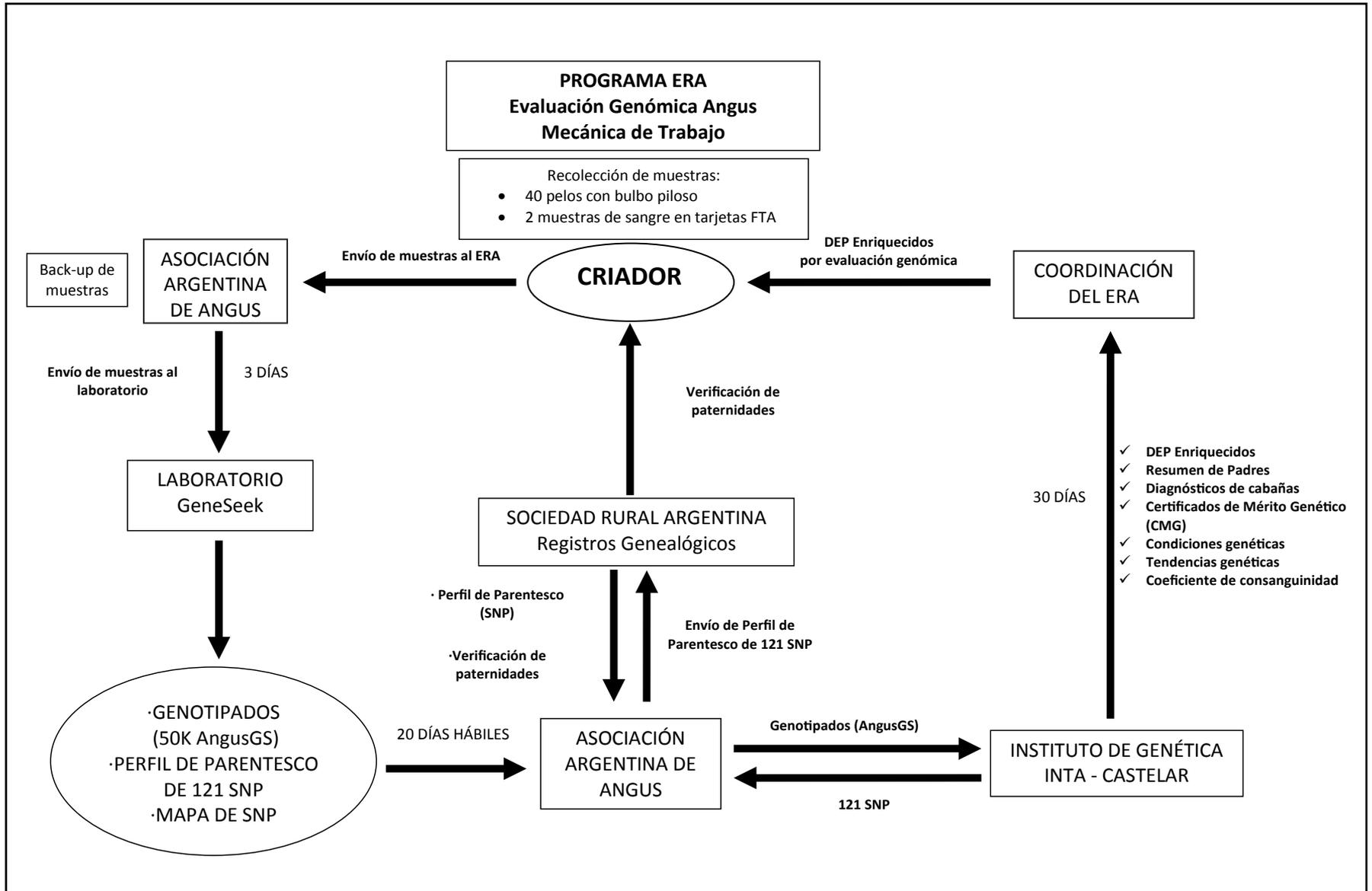
El único caso en que no se realiza un envío es cuando no se acumulan al menos 24 muestras en total de todos los criadores. Las mismas son enviadas en la próxima fecha, si en ésta se acumula el mínimo requerido.

Una vez analizadas las muestras por GeneSeek y recibidos los genotipados por la Asociación, el ERA predice los DEP Enriquecidos, los que son enviados al socio Angus, a los 60 días hábiles de haber sido enviadas las muestras a GeneSeek.

Respecto a la paternidad verificada por la SRA, dicha entidad se lo informará al socio a los 45 días hábiles de haber sido enviadas las muestras a GeneSeek; este plazo está sujeto a los tiempos de la SRA.



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





DOCUMENTOS

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, 503 establecimientos están adheridos al Programa ERA, cuyos 561.428 (24.005 más que en el Resumen anterior) animales PP y PC integran la Base Nacional de Datos de Performance de la raza Angus.

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

Como se mencionó, dichos 503 establecimientos adheridos aportan al Programa ERA la información del comportamiento productivo (pesos, circunferencia escrotal, altura, medidas ecográficas, scores, ADN, 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 que tienen al menos 10 crías bajo control de producción entre el año 2014 y la edición de la presente publicación: 1515 padres listados de los 9836 evaluados.

Además, el Programa ERA brinda a los criadores Angus la posibilidad de disponer de una evaluación genómica basada en el ERA de sus planteles, a través de un servicio arancelado, como se describe a continuación.

Evaluación genómica particular ERA. Consiste en la elaboración de una evaluación genómica particular basada en DEP Enriquecidos resultantes del ERA (comparación nacional), para todas las categorías de animales de su plantel 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 de Datos del ERA, entre otras ventajas.

Este diagnóstico brinda la evaluación genómica en base a 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 la evolución de tales caracteres, a través de los años, permitiendo analizar las tendencias genómicas del plantel, para saber si éste se dirige de acuerdo a los objetivos de selección determinados por el criador. Otro beneficio es que permite obtener el CMG oficial de cualquier reproductor evaluado.

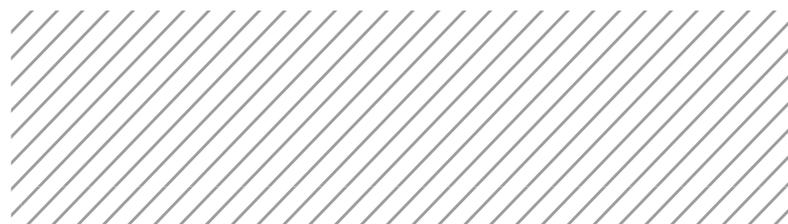
A continuación se listan las cabañas que poseen su evaluación genómica particular (servicio arancelado) del ERA:

ESTABLECIMIENTO	PROPIETARIO
14 de Abril	Teodelina S.A.
Agromelú	Martín Facundo Lizaso
Aitú	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.
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
El Aguariabay	Mario E. Sieber

RESUMEN DE PADRES ANGUS 2019

ESTABLECIMIENTO	PROPIETARIO
El Bonete	Bellamar Estancias S.A.
El Cerrillo	Manuel Olarra Lynch
El Cerro	Mackrey Agropecuaria S.A.
El Chajá (ERA y MIDA)	Agropecuaria Ibis S.A.
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 Recuerdo	CIADO S.H.
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 Gardía 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 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 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
La Pluma	La Pluma de Firpo S.A.
La Querencia	La Querencia de Arata Hnos S.A.
La Reforma	Salvador Zeberio

ESTABLECIMIENTO	PROPIETARIO
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 Robles	Rumencó S.A.
Los Tigres (ERA y MIDA)	Juan A. Lafontaine
Malete	Arandú S.A.
Mis Amores	Guillermo Scanlan
Moromar	Safico S.A.
Namuncurá	Agroganadera Namuncurá S.A.S.
Nayahué	Martín F. Liceaga
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 Leoncio	Riczi S.A.
Santa Catalina	Isabel T. Duggan Paz de Maguire
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 Garciaarena
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. Al igual que la del ERA, es una evaluación en base a DEP Clásicos de todas las categorías de animales, pero a diferencia de aquella, incluye a los de rodeo general Angus. 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 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 no excluye las crías sin padre identificado. También es un servicio arancelado.

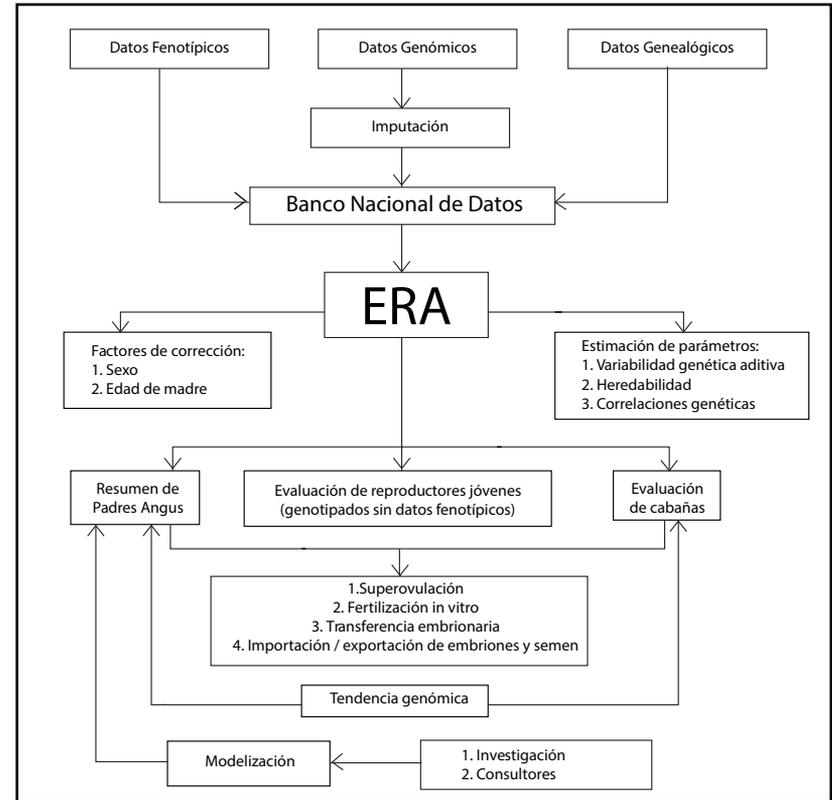


5. BASE NACIONAL DE DATOS ANGUS

Los datos fenotípicos o de producción (pesadas, medidas, scores y ecografías), así como también las muestras de pelo o sangre para extraer ADN y ser genotipadas, todo suministrado por los criadores, más la información genealógica, conforman la Base Nacional de Datos Angus, de la cual resulta el presente Resumen de Padres 2019 de la raza.

La mencionada Base cuenta actualmente con 561.428 reproductores PP y PC evaluados. Esto nos permite contar con 9836 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 Angus, sin distinción de sexo ni edad, son evaluados genéticamente, es decir, toros, toritos, vientres, vaquillonas, terneros y terneras reciben sus DEP.

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 de Angus 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 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, calcular dos DEP Enriquecidos: uno directo, que refleja el potencial de crecimiento hasta el destete, y otro materno, relacionado al potencial de producción de leche.

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 (508.634 registros) y el peso final (310.363 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 de los reproductores (ADN). En consecuencia, tenemos tres fuentes de información: datos fenotípicos, datos genómicos y genealogías. En la evaluación genómica, que por primera vez realizamos, 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.

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, ya que estos se distribuyen entre esos dos valores extremos. El rango de DEP Enriquecidos puede 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 DEP, y a ver dentro de estos valores extremos dónde él está ubicado. Esto le permitirá 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 que cuenta el criador para producir cambios direccionales, 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	5.582	86.800	- 2,8 a + 3,7	días
Peso al Nacer	8.476	519.615	- 5,0 a + 4,4	kilos
Peso al Destete	8.312	508.634	- 23,9 a + 28,7	kilos
Leche	8.312	231.175	- 18,2 a + 17,1	kilos
Peso Final	7.758	310.363	- 51,0 a + 51,9	kilos
Circunferencia Escrotal	6.825	149.345	- 1,1 a + 2,6	cm
Altura	6.714	190.827	- 4,1 a + 7,5	cm
Espesor de Grasa Dorsal	4.667	91.623	- 5,0 a + 6,0	mm
Espesor de Grasa de Cadera	4.667	89.497	- 2,4 a + 7,2	mm
Porcentaje de Grasa Intramuscular	4.687	87.214	- 0,4 a + 0,8	%
Área de Ojo de Bife	4.667	90.900	- 10,0 a + 10,0	cm ²
Porcentaje de Cortes Minoristas	4.666	77.754	- 6,0 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 2016 y 2017 (“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 2016 y 2017, 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.



TABLA 2a . PERCENTILES: PORCENTAJES DE TOROS PADRES 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%	-1,8	-2,9	+17,7	+7,4	+51,0	+2,3	+3,5	-0,7	-0,7	+0,2	+6,1	+1,3
2%	-1,7	-2,4	+15,9	+6,2	+49,2	+2,2	+3,4	-0,6	-0,6	+0,2	+4,4	+1,2
3%	-1,6	-2,1	+15,9	+5,9	+47,9	+2,0	+3,2	-0,5	-0,5	+0,2	+4,2	+1,0
4%	-1,5	-1,9	+14,9	+5,5	+45,9	+2,0	+3,1	-0,4	-0,4	+0,1	+3,7	+1,0
5%	-1,5	-1,8	+14,6	+5,2	+44,2	+1,9	+3,0	-0,4	-0,4	+0,1	+3,7	+1,0
10%	-1,3	-1,3	+11,8	+4,3	+35,6	+1,7	+2,8	-0,3	-0,3	+0,1	+2,9	+0,7
15%	-1,1	-1,0	+9,9	+3,5	+30,3	+1,6	+2,6	-0,2	-0,2	+0,0	+2,8	+0,6
20%	-0,9	-0,8	+9,0	+2,9	+27,3	+1,5	+2,4	-0,1	-0,1	+0,0	+2,4	+0,5
25%	-0,6	-0,5	+8,6	+2,4	+25,8	+1,4	+2,3	-0,1	-0,1	+0,0	+2,0	+0,4
30%	-0,5	-0,4	+7,9	+2,1	+23,5	+1,4	+2,2	-0,1	+0,0	+0,0	+1,7	+0,3
35%	-0,4	-0,2	+7,2	+1,8	+21,3	+1,3	+2,1	+0,0	+0,0	+0,0	+1,6	+0,2
40%	-0,3	+0,0	+6,8	+1,5	+19,3	+1,2	+2,0	+0,0	+0,1	+0,0	+1,2	+0,1
45%	-0,3	+0,0	+6,4	+1,3	+18,0	+1,2	+1,9	+0,0	+0,2	+0,0	+0,9	+0,1
50%	-0,2	+0,1	+5,7	+0,9	+17,2	+1,1	+1,9	+0,1	+0,2	+0,0	+0,6	+0,0
55%	-0,1	+0,2	+4,9	+0,7	+15,7	+1,0	+1,8	+0,1	+0,2	+0,0	+0,4	-0,1
60%	-0,1	+0,3	+4,2	+0,3	+13,7	+1,0	+1,7	+0,1	+0,3	+0,0	+0,2	-0,1
65%	+0,0	+0,3	+4,0	+0,2	+12,9	+1,0	+1,5	+0,2	+0,3	+0,0	+0,1	-0,2
70%	+0,1	+0,4	+3,7	-0,1	+11,4	+0,9	+1,4	+0,2	+0,4	+0,0	+0,0	-0,3
75%	+0,2	+0,5	+2,9	-0,3	+10,3	+0,8	+1,2	+0,3	+0,5	-0,1	-0,3	-0,4
80%	+0,3	+0,6	+2,3	-0,6	+7,8	+0,8	+1,1	+0,3	+0,6	-0,1	-0,6	-0,5
85%	+0,4	+0,7	+1,0	-1,1	+5,6	+0,7	+0,8	+0,4	+0,7	-0,1	-0,9	-0,6
90%	+0,7	+0,9	-0,7	-2,1	+1,1	+0,6	+0,5	+0,5	+0,8	-0,1	-1,2	-0,7
95%	+0,9	+1,1	-2,5	-3,5	-5,3	+0,4	+0,1	+0,6	+1,0	-0,1	-1,8	-1,0
100%	+3,7	+2,6	-20,5	-10,1	-49,0	-0,8	-1,4	+5,7	+7,2	-0,3	-6,6	-6,6
Promedio	-0,3	+0,0	+5,9	+1,1	+17,7	+1,1	+1,8	+0,1	+0,2	+0,5	+0,0	-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 DEPENRIQUECIDOS

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%	-1,5	-2,0	+15,4	+6,3	+46,6	+2,1	+3,8	-0,7	-0,8	+0,2	+4,8	+1,3
2%	-1,3	-1,8	+13,9	+5,5	+42,2	+1,9	+3,6	-0,5	-0,6	+0,1	+4,1	+1,1
3%	-1,2	-1,6	+13,0	+5,1	+39,3	+1,9	+3,4	-0,4	-0,4	+0,1	+3,8	+0,9
4%	-1,2	-1,4	+12,3	+4,7	+37,4	+1,8	+3,3	-0,3	-0,4	+0,1	+3,6	+0,8
5%	-1,1	-1,3	+11,7	+4,4	+35,9	+1,7	+3,2	-0,3	-0,3	+0,1	+3,4	+0,8
10%	-0,9	-0,9	+10,2	+3,6	+30,9	+1,6	+2,9	-0,2	-0,2	+0,1	+2,7	+0,6
15%	-0,8	-0,7	+9,3	+3,0	+27,6	+1,5	+2,7	-0,1	-0,1	+0,1	+2,3	+0,4
20%	-0,7	-0,5	+8,5	+2,6	+25,1	+1,4	+2,5	-0,1	+0,0	+0,0	+1,9	+0,3
25%	-0,6	-0,4	+7,8	+2,2	+23,0	+1,3	+2,4	+0,0	+0,0	+0,0	+1,7	+0,3
30%	-0,5	-0,3	+7,3	+1,9	+21,3	+1,3	+2,3	+0,0	+0,1	+0,0	+1,4	+0,2
35%	-0,4	-0,2	+6,8	+1,7	+19,7	+1,2	+2,2	+0,0	+0,1	+0,0	+1,2	+0,1
40%	-0,3	-0,1	+6,3	+1,4	+18,2	+1,1	+2,1	+0,0	+0,1	+0,0	+1,0	+0,1
45%	-0,3	+0,0	+5,8	+1,2	+16,9	+1,1	+1,9	+0,1	+0,2	+0,0	+0,9	+0,0
50%	-0,2	+0,1	+5,3	+0,9	+15,5	+1,0	+1,8	+0,1	+0,2	+0,0	+0,7	+0,0
55%	-0,1	+0,2	+4,9	+0,7	+14,1	+1,0	+1,7	+0,1	+0,2	+0,0	+0,5	-0,1
60%	-0,1	+0,2	+4,4	+0,5	+12,7	+0,9	+1,6	+0,1	+0,3	+0,0	+0,3	-0,1
65%	+0,0	+0,3	+3,9	+0,2	+11,4	+0,9	+1,5	+0,2	+0,3	+0,0	+0,1	-0,2
70%	+0,1	+0,4	+3,4	+0,0	+10,0	+0,8	+1,4	+0,2	+0,4	+0,0	-0,1	-0,3
75%	+0,2	+0,5	+2,8	-0,3	+8,4	+0,8	+1,3	+0,2	+0,4	+0,0	-0,3	-0,3
80%	+0,3	+0,6	+2,1	-0,7	+6,6	+0,7	+1,1	+0,3	+0,5	-0,1	-0,5	-0,4
85%	+0,4	+0,7	+1,4	-1,1	+4,5	+0,6	+0,9	+0,3	+0,6	-0,1	-0,8	-0,5
90%	+0,5	+0,8	+0,3	-1,6	+1,9	+0,5	+0,6	+0,4	+0,7	-0,1	-1,1	-0,7
95%	+0,7	+1,0	-1,2	-2,4	-2,1	+0,4	+0,0	+0,6	+0,9	-0,1	-1,8	-0,9
100%	+1,7	+2,9	-14,6	-9,2	-46,4	-0,9	-2,4	+19,4	+10,5	-0,4	-7,0	-2,7

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 DEPENRIQUECIDOS

CARACTERÍSTICAS PARA:

	Crecimiento						Rendimiento y Calidad Carnicera				
	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	+15,0	+6,1	+44,3	+3,8	-0,6	-0,6	+0,2	+4,3	+1,1
2%	-1,4	-1,8	+13,7	+5,4	+41,1	+3,6	-0,5	-0,5	+0,2	+4,0	+1,0
3%	-1,3	-1,6	+12,9	+4,9	+38,7	+3,4	-0,4	-0,4	+0,1	+3,7	+0,9
4%	-1,3	-1,5	+12,4	+4,7	+36,9	+3,3	-0,4	-0,4	+0,1	+3,5	+0,8
5%	-1,2	-1,4	+11,9	+4,5	+35,5	+3,2	-0,3	-0,3	+0,1	+3,4	+0,7
10%	-1,0	-1,0	+10,4	+3,7	+31,0	+2,9	-0,2	-0,2	+0,1	+2,8	+0,6
15%	-0,8	-0,7	+9,5	+3,1	+27,9	+2,7	-0,1	-0,1	+0,1	+2,5	+0,4
20%	-0,7	-0,5	+8,7	+2,7	+25,6	+2,6	-0,1	+0,0	+0,0	+2,2	+0,4
25%	-0,6	-0,4	+8,0	+2,4	+23,9	+2,5	+0,0	+0,0	+0,0	+1,9	+0,3
30%	-0,5	-0,3	+7,5	+2,0	+22,3	+2,3	+0,0	+0,1	+0,0	+1,7	+0,2
35%	-0,4	-0,2	+6,9	+1,8	+20,9	+2,2	+0,0	+0,1	+0,0	+1,5	+0,1
40%	-0,3	-0,1	+6,5	+1,5	+19,6	+2,1	+0,1	+0,2	+0,0	+1,3	+0,1
45%	-0,3	+0,0	+6,0	+1,3	+18,3	+2,0	+0,1	+0,2	+0,0	+1,1	+0,0
50%	-0,2	+0,1	+5,6	+1,1	+17,0	+1,9	+0,1	+0,2	+0,0	+0,9	+0,0
55%	-0,1	+0,2	+5,1	+0,8	+15,7	+1,8	+0,1	+0,3	+0,0	+0,7	-0,1
60%	-0,1	+0,3	+4,6	+0,6	+14,3	+1,7	+0,2	+0,3	+0,0	+0,5	-0,2
65%	+0,0	+0,3	+4,1	+0,4	+12,9	+1,6	+0,2	+0,4	+0,0	+0,3	-0,2
70%	+0,1	+0,4	+3,6	+0,1	+11,4	+1,4	+0,2	+0,4	+0,0	+0,1	-0,3
75%	+0,2	+0,5	+3,0	-0,2	+9,8	+1,3	+0,3	+0,5	-0,1	-0,1	-0,4
80%	+0,3	+0,6	+2,3	-0,6	+8,0	+1,1	+0,3	+0,5	-0,1	-0,4	-0,5
85%	+0,4	+0,7	+1,5	-1,0	+5,6	+0,8	+0,4	+0,6	-0,1	-0,7	-0,6
90%	+0,5	+0,8	+0,5	-1,6	+3,0	+0,5	+0,5	+0,7	-0,1	-1,0	-0,7
95%	+0,7	+1,0	-0,9	-2,4	-1,2	+0,0	+0,6	+0,9	-0,1	-1,6	-1,0
100%	+2,1	+3,3	-12,8	-8,9	-33,1	-1,7	+1,7	+2,1	-0,4	-5,0	-3,1

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 2d. PERCENTILES: PORCENTAJES DE VIENTRES 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%	-1,5	-1,9	+15,0	+8,7	+46,3	+1,9	+3,8	-0,8	-0,8	+0,3	+4,1	+1,4
2%	-1,3	-1,6	+13,5	+7,7	+42,7	+1,8	+3,6	-0,6	-0,7	+0,2	+3,6	+1,2
3%	-1,2	-1,4	+12,7	+7,1	+39,7	+1,7	+3,4	-0,5	-0,6	+0,2	+3,3	+1,1
4%	-1,1	-1,3	+12,1	+6,7	+37,9	+1,6	+3,3	-0,5	-0,5	+0,2	+3,1	+0,9
5%	-1,1	-1,2	+11,5	+6,3	+36,4	+1,6	+3,2	-0,4	-0,5	+0,2	+2,9	+0,8
10%	-0,8	-0,8	+9,9	+4,9	+31,4	+1,4	+2,9	-0,3	-0,3	+0,1	+2,2	+0,6
15%	-0,7	-0,5	+8,9	+4,1	+28,4	+1,3	+2,8	-0,2	-0,2	+0,1	+1,7	+0,4
20%	-0,6	-0,3	+8,2	+3,5	+25,8	+1,3	+2,6	-0,1	-0,1	+0,1	+1,4	+0,3
25%	-0,5	-0,2	+7,5	+3,0	+23,9	+1,2	+2,5	-0,1	+0,0	+0,0	+1,1	+0,2
30%	-0,4	-0,1	+6,9	+2,5	+22,0	+1,2	+2,4	-0,1	+0,0	+0,0	+0,8	+0,2
35%	-0,3	-0,1	+6,4	+2,1	+20,5	+1,1	+2,3	+0,0	+0,0	+0,0	+0,7	+0,1
40%	-0,2	+0,0	+5,9	+1,7	+19,1	+1,1	+2,2	+0,0	+0,1	+0,0	+0,5	+0,1
45%	-0,2	+0,1	+5,5	+1,4	+17,6	+1,0	+2,1	+0,0	+0,1	+0,0	+0,3	+0,0
50%	-0,1	+0,1	+5,0	+1,0	+16,2	+1,0	+2,0	+0,0	+0,1	+0,0	+0,2	+0,0
55%	+0,0	+0,2	+4,6	+0,7	+14,8	+0,9	+1,9	+0,0	+0,2	+0,0	+0,0	-0,1
60%	+0,0	+0,3	+4,3	+0,3	+13,3	+0,9	+1,8	+0,1	+0,2	+0,0	+0,0	-0,1
65%	+0,1	+0,3	+3,9	-0,1	+11,9	+0,9	+1,8	+0,1	+0,3	+0,0	-0,2	-0,2
70%	+0,1	+0,4	+3,5	-0,5	+10,3	+0,8	+1,7	+0,2	+0,3	+0,0	-0,3	-0,3
75%	+0,2	+0,5	+3,1	-0,9	+8,7	+0,8	+1,5	+0,2	+0,4	+0,0	-0,5	-0,4
80%	+0,3	+0,6	+2,6	-1,5	+6,7	+0,7	+1,4	+0,3	+0,5	-0,1	-0,7	-0,5
85%	+0,4	+0,7	+2,0	-2,1	+4,7	+0,6	+1,3	+0,4	+0,6	-0,1	-0,9	-0,6
90%	+0,6	+0,9	+1,2	-2,9	+1,7	+0,6	+1,0	+0,5	+0,8	-0,1	-1,2	-0,8
95%	+0,8	+1,1	-0,1	-4,2	-2,8	+0,4	+0,6	+0,7	+1,0	-0,1	-1,7	-1,2
100%	+3,0	+3,0	-9,2	-18,6	-44,1	-0,9	-1,7	+7,4	+4,4	-0,5	-7,1	-6,6

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 calcularlo.

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 EGC	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.

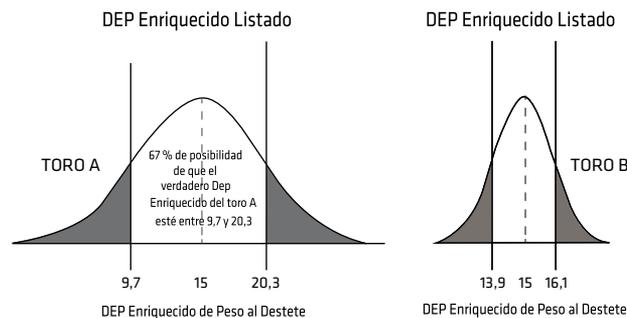


Si observamos la **Tabla 3** vemos que, a medida que aumenta la PREC (más información) disminuye el Cambio Posible. Esto se debe a que el DEP Enriquecido calculado está muy próximo al “verdadero” mérito genético (DEP Enriquecido) del reproductor evaluado, por lo que la diferencia entre el DEP Enriquecido 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

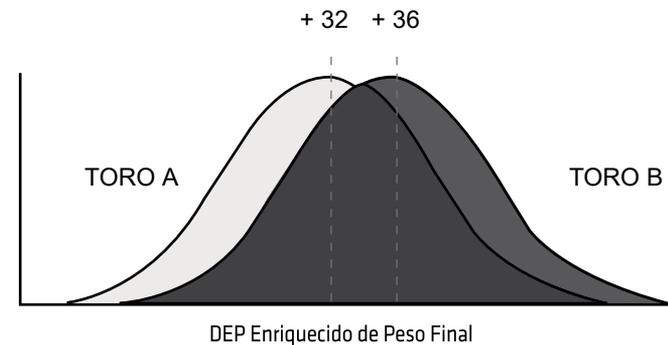


El **Ejemplo 1** se refiere a los toros padres A y B, que poseen iguales DEP Enriquecido de peso al destete (+ 15), pero distinta PREC. En el caso del Toro A, con una PREC de 0,25, su “verdadero” mérito genético (DEP Enriquecido) estará entre 9,7 kilos y 20,3 kilos, en el 67% de las veces, mientras existe 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.

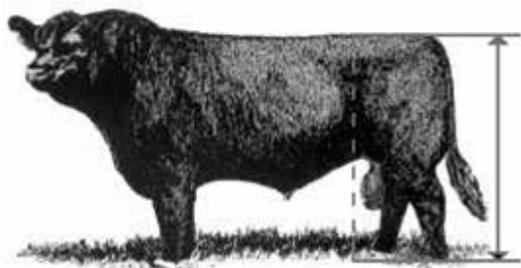
Nadie puede asegurar que un determinado frame score es el mejor para todos los sistemas de producción. Sin duda, el criador y el productor comercial son quienes tienen que buscar el frame score más adecuado que les permita

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. NUEVAS CARACTERÍSTICAS A SER EVALUADAS: AÑO DE EDAD, FACILIDAD DE PARTO Y DOCILIDAD

Luego de evaluar la Base Nacional de Datos Angus, conformada actualmente por 561.428 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 los 18 meses, siendo ajustadas a los 550 días, logrando por primera vez los DEP Enriquecidos por evaluación genómica en este Resumen de Padres Angus 2019; anteriormente informábamos DEP Clásicos.

Sin embargo, en estos últimos años hemos notado un incremento en la cantidad de cabañas que pesan, miden y ecografían al año de vida del animal, o en fecha muy próxima a esa edad, a fin de poder 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 pesada a los 365 días, del total de registros con pesada final.

Por tal motivo, consideramos que incluir en los diagnósticos de las cabañas aranceladas al ERA, DEP Clásicos de Peso al Año y de cada característica



carnicera (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 los Resúmenes de Padres Angus, hasta que no aumente considerablemente la cantidad de cabañas que pesan y ecografíen sus animales al año de edad. Esto permitirá poder generar los DEP Enriquecidos por evaluación genómica de las mencionadas características, como lo hemos hecho con las doce características presentes en este Resumen, basados en nuestra propia población de referencia.

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 1º 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.

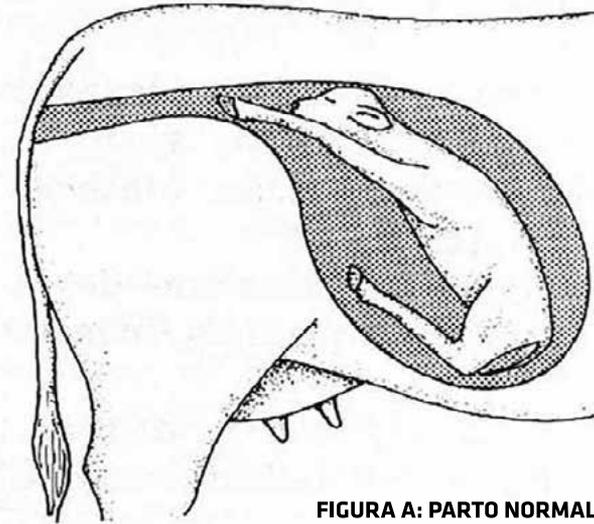


FIGURA A: PARTO NORMAL

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.

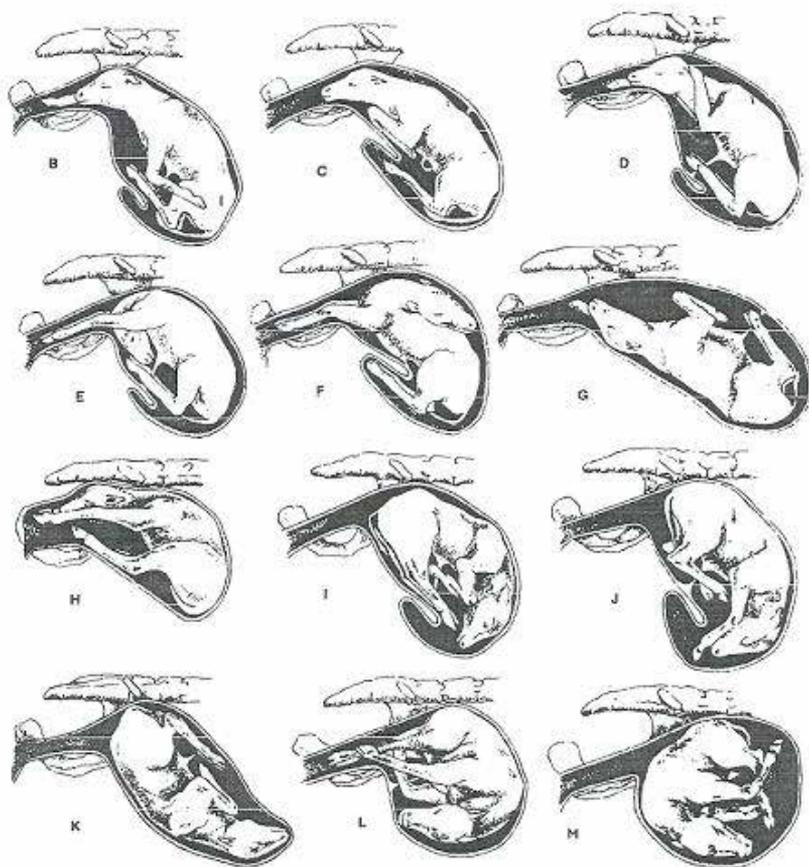
Lo mismo es válido para las cesáreas, pues deben incluirse con código 4 solamente los animales sujetos a cesáreas que no sean producto de malas presentaciones. Por tal motivo, en estos casos es imprescindible la colaboración o aclaración del veterinario para la codificación con el código 4 ó 5.

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 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, en el presente año hemos generado un Protocolo de Toma Datos de Docilidad (ver **Apéndice E**), para instruir al criador sobre la forma correcta de tomar los cinco scores que usaremos para evaluar esta importante característica, así como también un video educativo para la consistente adjudicación de los correspondientes scores, todo lo cual estará disponible en breve en nuestra web.

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 (561.428 reproductores evaluados) de nuestro país y de América Latina, como resultado del meritorio trabajo de los 503 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 en las doce características evaluadas, tanto en el presente Resumen de Padres Angus como en las evaluaciones genéticas particulares (servicio arancelado) relativas al 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 \pm 45 días	Sí, de la cría (2)
Peso al Año (ajustado a 365 días)	365 días \pm 45 días	Sí, de la cría (3)
Circunferencia Escrotal (ajustada a 365 días)	365 días \pm 45 días	Sí, de la cría (3)
Altura (ajustada a 365 días)	365 días \pm 45 días	Sí, de la cría (3)
Ecografías (ajustadas a 365 días)	365 días \pm 45 días	Sí, de la cría (4)
Peso Final (ajustado a 550 días)	550 días \pm 45 días	Sí, de la cría (5)
Circunferencia Escrotal (ajustada a 550 días)	550 días \pm 45 días	Sí, de la cría (5)
Altura (ajustada a 550 días)	550 días \pm 45 días	Sí, de la cría (5)
Ecografías (ajustadas a 550 días)	550 días \pm 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 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 de edad (aprox. 16,5 a 19,5 meses): recibirá DEP Final 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 de este Resumen de Padres Angus 2019, la Base Nacional de Datos Angus 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 a analizar. 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

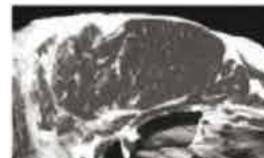
- **Largo de gestación y peso al nacer**
Relacionados con la facilidad de parto.
- **Peso**
Al destete (este valor permite, además, calcular el potencial de leche), al año y final (18 meses).
- **Altura**



Rendimiento y calidad de carne

→ Ecografiar

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



Corte el 12° - 13° costillas



Ecografía interpretada



Evaluación Genómica

→ Analizar ADN

Extracción de muestras de la cola a contrapelo

CMG DE UN REPRODUCTOR

Arbol genealógico

MRC. 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, sexo, de similares edades y que han sido criados en el mismo grupo de manejo. Esto implica: en el mismo lugar (cabaña) y época (mes y año), expuestos a las mismas condiciones de nutrición o alimentación. Todos ellos son efectos ambientales conocidos, que pueden ser codificados y eliminados. El criador los suministra al Programa ERA en su control de producción, a través de las correspondientes planillas.

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) le crea el grupo contemporáneo.

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) 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:

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

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

$F = \text{genética} + \text{grupo contemporáneo} + A$ (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 y genómicos. 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), mes, 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 postdestete), acompañado de su correspondiente mes 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) y las muestras de bulbo piloso o sangre, si quiere genotipar el animal, 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 (Lincoln, Nebraska, Estados Unidos), para extraer el ADN y genotipar.

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 el caso de 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 aquellos 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 Enriquecidos, si se envían muestras de sangre o bulbo piloso a la Asociación, para genotipar. Caso contrario, no se le calculará ningún DEP basado en su propia performance.

UN EJEMPLO DE PESO AL DESTETE

Ejemplo de peso al destete:

- Cabaña: 22
- RP animal: 115
- Fecha de destete: 15/3/13
- Sexo macho: 1
- Tipo de servicio: IA = SN
- Categoría: PP
- Manejo: 2

GRUPO CONTEMPORÁNEO:

Cabaña/mes/año/sexo/TS/PP/manejo = (22/3/13/1/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.

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.
- 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 no menos de dos animales para poder predecir los DEP Enriquecidos. Sin embargo, cuanto mayor sea la cantidad, más precisa será la evaluación genética. Recomendamos poner la mayor cantidad de animales posibles en los grupos contemporáneos. 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, 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 genética, 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 problemas operativos, por ejemplo), sin caer del mínimo requerido. 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, 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 damos 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 ANGUS

No, sólo están incluidos los toros que han dejado 10 o más crías bajo control de producción entre el año 2014 y la edición del presente Resumen de Padres: 1515 padres listados de los 9836 evaluados con DEP Enriquecidos.

¿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 datos fenotípicos (pesadas, medidas, scores y ultrasonido) y genealógicos. Ahora, el gran cambio es que los DEP Enriquecidos se generan de 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 meses de parición. Por todo ello, dentro de cada raza, los DEP Enriquecidos son la mejor la mejor herramienta de selección para producir cambios direccionales. En resumen, son enriquecidos por la evaluación genómica que implementó la Asociación Argentina de Angus en el presente Resumen de Padres 2019.

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 genético de selección. El presente Resumen y los DEP 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 son la mejor herramienta de selección disponible para modificar en forma efectiva las diferentes características (objetivo de selección) en cualquier dirección deseada. Recuerde que usted, como productor o criador, es quien fija las metas de selección.

¿CÓMO SE USAN LOS DEP ENRIQUECIDOS?

Igual que usted usaba 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 ($210 + 16 = 226$), y los hijos del toro B, 216 kilos en promedio ($210 + 6 = 216$). La diferencia en performance ($226 - 216 = 10$ kilos) es exactamente la diferencia entre los DEP Enriquecidos de los dos toros ($+16 - 6 = 10$).



¿QUÉ INFORMACIÓN SE UTILIZA PARA CALCULAR LOS DEP ENRIQUECIDOS?

Para predecir los DEP Enriquecidos de un animal pueden contribuir distintas fuentes de información:

- La propia performance fenotípica;
- Los datos fenotípicos de su progenie y de otros parientes;
- El propio genotipado;
- Los datos del genotipado de sus progenie u otros parientes;
- La información genealógica; y
- 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 adquiere menor importancia.

¿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 Precisión de 0,05. Los animales recibirán DEP de Pedigree, siempre y cuando sus padres, correctamente identificados, posean DEP propios y el animal tenga propia performance informada en esa característica.

En la mayoría de los Resúmenes de Padres, los DEP de Pedigree son fáciles de identificar, porque a su Precisión (PREC), en lugar de tener un valor numérico, se le asigna la 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 para los DEP de Pedigree, pero suelen ser extremadamente pequeños. Este es nuestro caso, donde el DEP de Pedigree es identificado como “0,05 P”.

Veamos el siguiente ejemplo:



¿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. 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.

Cuando a la información utilizada para el cálculo de los DEP de Pedigree y DEP Interino se le incorporan los datos de la progenie del animal, la PREC informada es el valor numérico real de la misma, al cual no se le añade ninguna identificación adicional. Dicha PREC siempre es un valor numérico, como la que publicamos en nuestro Resumen de Padres Angus. Cuanta más información se incluya, la PREC del DEP de los toros se irá incrementando, tendiendo a 1 (uno).

Desde nuestra Asociación Argentina de Angus publicamos DEP Interinos en las evaluaciones genéticas particulares, para toritos y vaquillonas, pero sólo lo hacemos en los casos que ellos tengan su propia performance informada y su grupo contemporáneo bien conformado.

En caso que el animal tenga su propia performance informada, pero no cuente con compañeros en el grupo contemporáneo, sólo calculamos el DEP de Pedigree, al que lo identificamos agregándole la letra “P” a su PREC, pues al estar aislado, no puede utilizarse dicha performance.

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 que hemos implementado, dado que usted puede mandar muestras de sangre o bulbo piloso de ese

animal precoz a nuestra Asociación, para nosotros mandarlo a extraer el ADN y genotiparlo en el laboratorio GeneSeek, y luego, con dicha información, generamos el DEP Enriquecido de ese potencial reproductor con mayor precisión que un DEP de Pedigree.

¿CUÁNDO LOS REPRODUCTORES ANGUS NO TIENEN DEP ENRIQUECIDOS?

En distintas oportunidades, las cabañas adheridas (servicio arancelado) al ERA, los usuarios del Resumen de Padres Angus y quienes requieren los Certificados de Mérito Genético (CMG) para tramitar exportación de semen, nos han consultado acerca de por qué, en algunos casos, un reproductor Angus no posee el DEP Enriquecido para una o más características evaluadas, aun cuando se ha informado su medida fenotípica (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.

- Padre desconocido: Esto sucede cuando el criador no aportó el RP y HBA del padre de la cría declarada.
- 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.
- DEP de largo de gestación: La cría no tendrá este DEP cuando el criador no declare la fecha de servicio.
- 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).
- DEP de leche: Si falta el DEP de peso al destete, también faltará el DEP de leche.
- DEP de peso final: No se puede calcular cuando falta el DEP de destete.
- 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 medición.
- d) Tiene la imagen ecográfica rechazada para esa característica.

- 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.
- 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 tenga propia performance informada en esa característica.
- 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 Enriquecidos de sus reproductores?”.
- En cambio, si usted manda a genotipar un reproductor y si el mismo está genealógicamente relacionado con la Base de Datos del ERA, recibirá los DEP Enriquecidos para las doce características que evaluamos.

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

Ello se debe a que para ajustar el dato de %GI, para luego calcular su DEP Enriquecido, no se utiliza el peso ecográfico. Esta es la única característica que no usa el peso ecográfico para su ajuste.

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 (servicio arancelado) al ERA, es decir que reciben las evaluaciones genéticas particulares de sus planteles, 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 y el animal tenga propia performance informada en esa característica. Recuerde que esta propia performance no es usada en el cálculo, pues son animales sin grupo contemporáneo, por lo tanto no es un DEP Interino.



Cabe destacar que a los DEP de Pedigree se les asignará una Precisión (PREC) de “0,05 P” en las citadas evaluaciones genéticas particulares o en los Certificados de Mérito Genético (CMG).

¿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 (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. En la página siguiente incluimos un ejemplo de CMG, que corresponde al del toro “Duff Angus 011”, por ser el padre con más crías (868) ingresadas al ERA entre el Resumen de Padres 2018 y 2019.

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: DUFF ANGUS 011		APODO: RP: SI 011 HBA: 796862 FECHA NAC.: 07/01/2010	
CATEGORÍA: TORO DE PEDIGREE		COLOR: N N° ANAL ADN: 255816 (— / SNP)	
CABANA: DUFF CATTLE CO.		CRIADOR: KIRK DUFF PROPIETARIO:	

GENEALOGIA

	TATARABUELO: RITO 9FB3 OF 5H11 FULLBACK	ASOC: AAA	HBA: 700870	COLOR: N
BISABUELO:	O C C DOCTOR 940D	ASOC: AAA	HBA: 12376229	COLOR: N
	TATARABUELO: DIXIE ERICA OF CH 1019	ASOC: AAA	HBA: 9973782	COLOR: N
ABUELO PAT.:	O C C GENESIS 872G	ASOC: AAA	HBA: 13085567	COLOR:
	TATARABUELO: P B C 707 1M F0203	ASOC: AAA	HBA: 8252710	COLOR: N
BISABUELA:	BLACKBIRD OF RR 1204	ASOC: AAA	HBA: 9997368	COLOR: N
	TATARABUELO: BLACKBIRD OF RR 7023	ASOC: AAA	HBA: 9000279	COLOR: N
PADRE:	DUFF NEW EDITION 6108	ASOC: AAA	HBA: 15459486	COLOR:
	TATARABUELO: D H D TRAVELER 6807	ASOC: AAA	HBA: 689580	COLOR: N
BISABUELO:	O C C ANCHOR 771A	ASOC: AAA	HBA: 11684971	COLOR: N
	TATARABUELO: O C C JUANADA 709V	ASOC: AAA	HBA: 11012561	COLOR: N
ABUELA PAT.:	O C C DIXIE ERICA 814G	ASOC: AAA	HBA: 12963667	COLOR:
	TATARABUELO: N BAR EMULATION EXT	ASOC: AAA	HBA: 693262	COLOR: N
BISABUELA:	O C C DIXIE ERICA 764C	ASOC: AAA	HBA: 12058349	COLOR: N
	TATARABUELO: O C C DIXIE ERICA 739A	ASOC: AAA	HBA: 11684075	COLOR: N
	TATARABUELO: O C C EMBLAZON 854E	ASOC: AAA	HBA: 787756	COLOR: N
BISABUELO:	O C C HEADLINER 661H	ASOC: AAA	HBA: 719083	COLOR: N
	TATARABUELO: O C C JUANADA 858F	ASOC: AAA	HBA: 12740290	COLOR: N
ABUELO MAT.:	O C C MISSING LINK 830M	ASOC: AAA	HBA: 787757	COLOR:
	TATARABUELO: O C C GLORY 950G	ASOC: AAA	HBA: 13096423	COLOR: N
BISABUELA:	O C C DIXIE ERICA 946K	ASOC: AAA	HBA: 13890899	COLOR: N
	TATARABUELO: O C C DIXIE ERICA 816B	ASOC: AAA	HBA: 11770426	COLOR: N
MADRE:	FCC ROSETTA 745R	ASOC: AAA	HBA: 15216859	COLOR:
	TATARABUELO: O C C EMBLAZON 854E	ASOC: AAA	HBA: 787756	COLOR: N
BISABUELO:	O C C JUST RIGHT 619J	ASOC: AAA	HBA: 13492456	COLOR: N
	TATARABUELO:	ASOC: AAA	HBA: 11012561	COLOR: N
ABUELA MAT.:	FCC ROSETTA 960N	ASOC: AAA	HBA: 15203341	COLOR:
	TATARABUELO: IDEAL 7318 DBL IMAGE 5002 154	ASOC: AAA	HBA: 10971449	COLOR: N
BISABUELA:	JAUER 7318 DBL 3121 039	ASOC: AAA	HBA: 12040069	COLOR: N
	TATARABUELO: JAUER STR TCH 039 57	ASOC: AAA	HBA: 11481372	COLOR: N

DEP ENRIQUECIDOS POR EVALUACION GENOMICA

LARGO GESTAC.	NACER	DESTETE DIR.	LECHE	FINAL	CIRC. ESCROTAL	ALTURA
DEP. PREC. PER.						
1.4 0.76 10%	0.0 0.90 35%	+4.0 0.89 70%	+0.4 0.63 50%	+10.3 0.81 75%	+0.8 0.86 65%	+0.1 0.88 90%

AREA OJO BIFE		GRASA DORSAL		GRASA CADERA		GRASA INTRAM		% C. MINORIST	
DEP.	PREC. PER.	DEP.	PREC. PER.	DEP.	PREC. PER.	DEP.	PREC. PER.	DEP.	PREC. PER.
+2.9	0.78 10%	+0.1	0.78 35%	+0.6	0.79 80%	0.0	0.79 25%	+0.3	0.78 20%

CARACTERISTICAS FENOTIPICAS

GEST (a)	NACER (b)	DESTETE		FINAL		C. E. (g)	ALTURA	
		PESO (c)	G.C.IA (d)	PESO (e)	G.C.IA (f)		ALT. (h)	FRAME (i)

A.O.B. (j)	G.D. (k)	G.C. (l)	G.I. (m)	% C.M. (n)	COLOR	T.S. (o)	TIPO PARTO
					N		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 206 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 560 DIAS
 (f) GANANCIA DIARIA POSTDESTETE EN KG
 (g) CIRCUNFERENCIA ESCROTAL EN CM AJUSTADA A 560 DIAS Y POR EDAD DE LA MADRE
 (h) ALTURA EN CM AJUSTADA A 560 DIAS
 (i) FRAME SCORE
 (j) AREA DE OJO DE BIFE EN CM AJUSTADA A 560 DIAS
 (k) ESPESOR DE GRASA DORSAL EN MM AJUSTADA A 560 DIAS
 (l) ESPESOR DE GRASA DE CADERA EN MM AJUSTADA A 560 DIAS
 (m) PORCENTAJE DE GRASA INTRAMUSCULAR AJUSTADA A 560 DIAS
 (n) PORCENTAJE DE CORTICES MINORISTAS
 (o) TIPO DE SERVICIO

FECHA DE EMISION: 05/07/2019

¿SE PUEDEN COMPARAR DOS TOROS CON DIFERENTE PREC?

Sí, ya que los DEP Enriquecidos están ajustados por la diferente cantidad de información disponible. En este caso, la PREC nos indica el mayor o menor riesgo que corremos al elegir uno u otro toro. Dicho riesgo se puede cuantificar con el Cambio Posible.

¿POR QUÉ LOS DEP ENRIQUECIDOS DE UN TORO PUEDEN VARIAR AÑO A AÑO, INCLUSO CUANDO SU PREC ES ALTA?

Una alta PREC no significa que su DEP no pueda cambiar año a año. Periódicamente se mejora el análisis de la evaluación de padres y se agregan nuevos toros a la Base Nacional de Datos Angus. 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:

- Nuevos métodos de análisis del Modelo Animal (multiple trait): “one-step”;
- Cambio del modelo matemático de análisis;
- Agregado de información fenotípica de performance directa (proveniente de la progenie) e indirecta (proveniente de otros parientes);
- Nuevo agregado de genotipados propios y/o genotipados de parientes;
- Nuevos criterios en la definición de grupo contemporáneo; y
- Cambio de la base genética.

¿QUÉ SIGNIFICA MODELO ANIMAL?

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

¿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 mayor o menor 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 mayores 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 score elija los animales de DEP Enriquecidos mayores para peso final (a los 18 meses). Estos animales serán de más fácil terminación (más precoces).

¿QUÉ ES UN GRUPO CONTEMPORÁNEO?

Para peso al nacer, por ejemplo, un grupo contemporáneo está conformado por todas las crías de igual sexo, nacidas en el mismo mes, año y categoría (PP o PC), y cuya madre (o receptora Angus, si fuera cría de TE) haya sido manejada igual en el último tercio de la gestación. Es decir, que para el cálculo de sus respectivos DEP, reciben los mismos ajustes por efectos ambientales. Los pesos al nacer son preajustados por la edad de sus madres, antes de formar los grupos contemporáneos. Para el caso de peso al destete, 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, acompañado de su correspondiente mes y año de medición. 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. Para mayor información, consultar el capítulo “¿Cuándo el criador adherido al ERA recibe DEP Enriquecidos de sus reproductores?”



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 análisis del presente Resumen de Padres.

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 SIGNIFICA UTILIZAR UNA BASE GENÉTICA FIJA O MÓVIL?

De acuerdo con el Dr. Larry Shaeffer (Universidad de Guelph, Canadá; 1983), una base 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 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 móvil. Desde el Resumen de Padres 2006 al presente hemos decidido usar una base 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 FIJA O MÓVIL, ¿CAMBIA LA EVALUACIÓN DE LOS REPRODUCTORES O LAS DIFERENCIAS RELATIVAS ENTRE ELLOS?

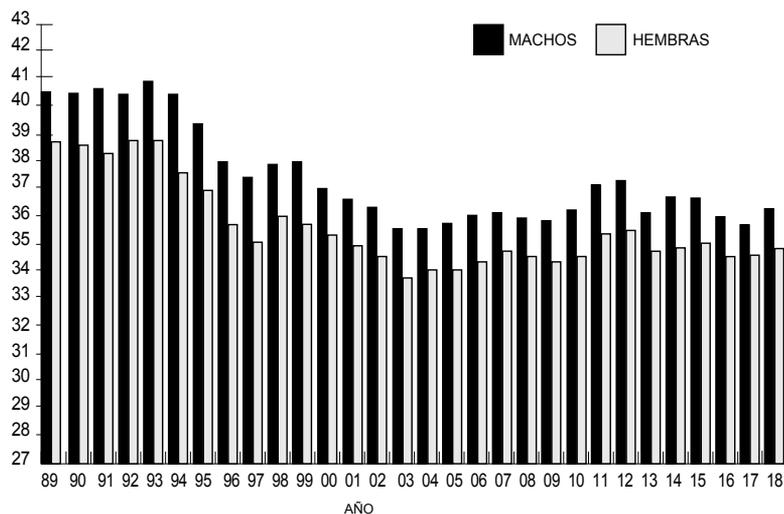
El criterio para elegir una base fija o móvil es un tema de debate. Sin embargo, el ranking de reproductores o las diferencias relativas entre sus DEP Enriquecidos no cambian con la aplicación de una u otra base. Lo que sí varía, son los valores absolutos de los DEP.

La decisión de utilizar una u otra base 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 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.

La **Figura I** muestra la evolución del peso al nacer desde 1989 hasta 2018. Allí se puede ver una marcada declinación del peso al nacer hasta el año 2003. Durante 2018, los machos promediaron 36,5 kilos y las hembras 35 kilos. Esto representa cambios mínimos con respecto a 2017, lo cual indicaría una tendencia a estabilizarse alrededor de los mencionados pesos.

PESO
AL NACER
(Kg)
FIGURA I
 EVOLUCION PESO AL NACER


¿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.

¿Y CON LAS CRÍAS NACIDAS POR FIV?

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.

En este sentido, se modificaron las planillas del ERA, poniendo 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?

Este es otro de los aportes de la evaluación genómica, pues si usted manda a nuestra Asociación muestras de sangre o bulbo piloso, nosotros mandamos a extraer el ADN y genotipar el mismo a GeneSeek, y prediciamos un DEP Enriquecido para dicha cría. Eso lo viene haciendo la American Angus Association y a partir de ahora lo implementamos en nuestra Asociación.

¿LAS RECEPTORAS DE LAS CRÍAS NACIDAS POR TE, ¿PUEDEN SER DE CUALQUIER RAZA O CRUZA?

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. Sin embargo, a través de la Evaluación Genómica existe la posibilidad de que si usted genotipa dicho animal, recibirá los DEP Enriquecidos de todas las características.

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 feed-lot, 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).

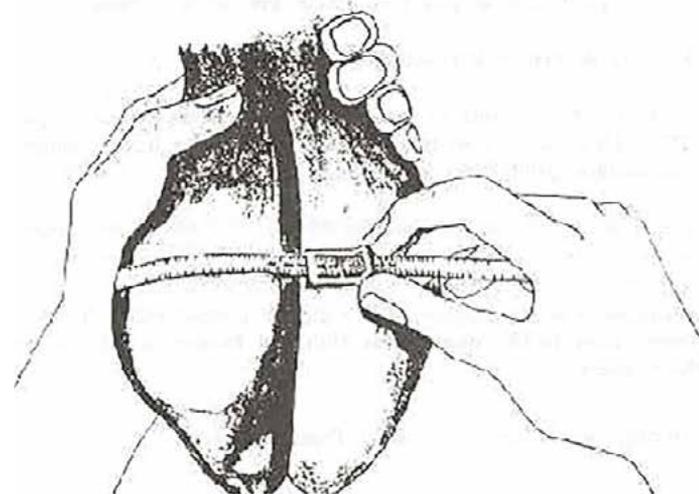
En tal sentido es muy importante destacar que seleccionar correctamente no significa elegir los toros, toritos, vientres y vaquillonas que presenten mayores DEP (valores más altos) para las características que se deseen cambiar, sino sólo aquellos cuyo tamaño corporal (frame score) se adapte mejor al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

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 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



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. 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 tanto no tendrán DEP 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: de los datos fenotípicos, del genotipado del ADN extraído de las muestras de sangre o bulbo piloso y de la genealogía de los reproductores, toda esta información relativa a nuestra propia Base Nacional de Datos, 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, es decir el ADN. Y esto se logra con la evaluación genómica implementada.

¿CUÁL ES LA PRINCIPAL VENTAJA DE ESTA EVALUACIÓN?

El criador podrá obtener los DEP Enriquecidos, con mejor precisión que un DEP de Pedigree, 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 brindará 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, ¿YA NO DEBO LLEVAR REGISTROS DE MEDIDAS, PESADAS Y ECOGRAFÍAS?

Sí, debe continuar llevando sus controles de producción y enviarlos al Programa ERA. Como se mencionó, los DEP Enriquecidos son obtenidos a partir del genotipado del ADN del animal en cuestión, relativos a los datos fenotípicos (medidas, pesadas, scores y ecografías) y genealógicos incorporados a nuestra Base Nacional de Datos. Si usted posteriormente le agrega datos fenotípicos al animal de su interés, su precisión 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 cabañas adheridas al Programa ERA. Sin embargo, por el momento sólo estamos genotipando animales PP; estimamos que el año próximo empezaremos a genotipar los PC.

¿POR QUÉ SE DEBE ESTAR ADHERIDO AL ERA?

Dado que la evaluación genómica requiere de información fenotípica (medidas, pesadas, scores y ecografías), de los genotipados y genealogías ya existentes en nuestra Base Nacional de Datos del ERA, es necesario que su cabaña envíe datos al Programa, para disponer también de dicha información y que genéticamente esté conectada con la mencionada Base.

¿PUEDE UN ANIMAL JOVEN NO RECIBIR DEP ENRIQUECIDOS?

Un animal joven que es genotipado y está genealógicamente conectado con nuestra Base Nacional de Datos recibirá DEP Enriquecidos.

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

Uno de los resultados del genotipado de un animal al que se le analizó su ADN es el perfil de SNP para paternidad. Estos perfiles son los utilizados por la Sociedad Rural Argentina para verificar parentesco. La Asociación separa dichos perfiles y se los envía para que haga la correspondiente verificación de parentesco.

¿CUALQUIER ANIMAL PUEDE OBTENER LA VERIFICACIÓN DE PATERNIDAD?

La obtendrá cualquier animal, siempre y cuando sus padres tengan también perfiles por SNP, ya que los perfiles que surgen de analizar su ADN, a través de la Evaluación Genómica Angus, son de SNP.

¿CÓMO HAGO PARA ANALIZAR ANIMALES MEDIANTE LA EVALUACIÓN GENÓMICA ANGUS?

El criador debe enviar o presentar en la Asociación, muestras de sangre o bulbo piloso de los animales de su interés, para extraer el ADN. Nosotros las enviaremos al laboratorio GeneSeek, para extraer el ADN y realizar los genotipados. Luego recibiremos los genotipados mencionados y produciremos los DEP Enriquecidos, elaborando un Certificado de Mérito Genético (CMG) con los DEP Enriquecidos para cada animal, de las características que esta Asociación evalúa actualmente: largo de gestación, peso al nacer, peso al destete, leche, peso final, 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. Además, enviaremos los perfiles de SNP a la Sociedad Rural Argentina, para que haga 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 40 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, 5º piso – 1425 Ciudad Autónoma de Buenos Aires.



¿QUÉ LABORATORIO ANALIZA LAS MUESTRAS DE ADN?

La Asociación firmó un acuerdo con el mayor laboratorio de genotipados del mundo, GeneSeek. Este laboratorio, con sede central en Lincoln, Nebraska, Estados Unidos, es el encargado de genotipar las muestras de pelo o sangre.

¿QUÉ SUCEDE CON LOS RESULTADOS OBTENIDOS?

La Asociación, a través de la Unidad Ejecutora del INTA Castelar, generará los DEP Enriquecidos con la información recibida desde GeneSeek y la Base de Nacional de Datos del ERA. Además, como se mencionó, se enviarán los perfiles de SNP a la Sociedad Rural Argentina, para que haga la correspondiente verificación de paternidad.

¿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 informará al socio a los 45 días hábiles de haber sido enviadas las muestras a GeneSeek; este plazo está sujeto a los tiempos de dicha entidad. Pedimos a los socios que tengan en cuenta estos plazos a la hora de planificar los análisis, considerando que muchos criadores aprovechan la verificación de paternidad de este servicio, para cumplir con los requisitos de inscripción a ciertas exposiciones.

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

Su utilidad es muy limitada, y estas son las razones:

1. Los DEP Enriquecidos se basan en las siguientes fuentes de información provenientes de las datos poblacionales que posee una asociación de criadores: 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 que conforman el archivo de una asociación de criadores. Del uso simultáneo de toda esa información, surgen los DEP Enriquecidos, los cuales, en este escenario, son todos comparables entre sí.

2. Hecha esta aclaración, se desprende que las empresas generan resultados, cuya 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 su cálculo y no son comparables con ningún DEP de la raza Angus. Por lo tanto, el valor de dicho resultado sólo puede servir para una limitada comparación interna de los animales de un rodeo, con una muy limitada precisión, pues nunca incorporan información fenotípica ni propia ni de parientes, por lo que nunca crecerán en precisión.

3. Por lo tanto, los resultados provenientes de dichas empresas no son comparables más allá del establecimiento al que los animales pertenecen. Tampoco incorporan la base de datos fenotípica del plantel que fue genotipado. Meramente es un resultado referido a una población de referencia de una empresa comercial que ofrece el servicio. En países como Estados Unidos y Canadá, por ejemplo, las asociaciones de criadores Angus tienen a su cargo generar los DEP Enriquecidos a sus criadores, como lo está haciendo nuestra Asociación.

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

Como se sabe, a medida que se aparean individuos emparentados 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 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).

¿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, pero como ya se mencionó, la Asociación Argentina de Angus, a través del ERA, suministra a los establecimientos que lo soliciten (servicio arancelado), los DEP de sus toros, vientres, toritos, vaquillonas, terneros y terneras PP y PC con padres conocidos (identificados), además de los denominados DEP Interinos, Certificados de Mérito Genético (CMG) y coeficientes de consanguinidad.

¿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 plantel (peso al nacer, peso al destete, circunferencia escrotal, 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 el peso al nacer y el peso al destete, así como también la fecha precisa del nacimiento y de las pesadas.

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

La Asociación Argentina de Angus publica 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 Angus, 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 o para calcular los DEP Interinos en las cabañas aranceladas.

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

La Asociación Argentina de Angus entrega a aquellos establecimientos adheridos al ERA que lo soliciten (servicio arancelado), los DEP Enriquecidos de los toros y vientres y de los animales que aún no dejaron descendencia (toritos, vaquillonas, terneros y terneras), así como también los coeficientes de consanguinidad mencionados anteriormente. Además, si por motivos de comercialización (remate, venta, exposición, etc.) o de selección interna de reproductores, el establecimiento necesita tener los DEP Enriquecidos de ellos, antes o después de la publicación del Resumen de Padres, la Asociación Argentina de Angus, a través de este servicio arancelado, les facilita los denominados DEP Enriquecidos Interinos (DEP calculados posteriormente a un Resumen de Padres y previamente al siguiente Resumen de Padres). Los criadores arancelados al ERA también pueden solicitar el Certificado de Mérito Genético (CMG) de los reproductores que deseen. Estos servicios del ERA son similares a los que brinda la American Angus Association a sus asociados.

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 Programa ¡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.

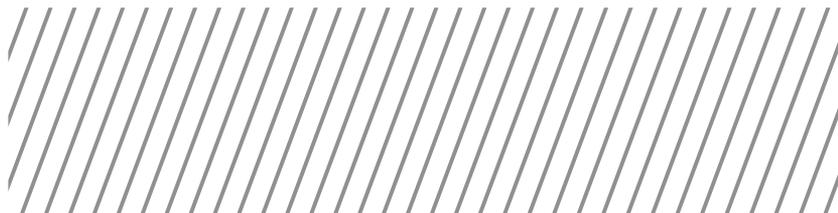


¿CUÁNDO PESAR Y MEDIR?

- **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 progenie (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 II** muestra el crecimiento en la cantidad de animales que conforman la Base Nacional de Datos Angus: de 10.011, en 1989, hasta los 561.428 actuales, lo que representa más de 5.600.000 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 9836 (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 93% de los toros publicados tienen 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 503– 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.

A partir del año 2002, con el objetivo de evaluar reproductores Angus por rendimiento y calidad carnicera, comenzaron a realizarse mediciones ecográficas en los establecimientos adheridos al 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 carnicera por ultrasonido. Actualmente, 238 establecimientos adheridos al ERA están ecografiando sus reproductores, lo que nos ha permitido evaluar 4687 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

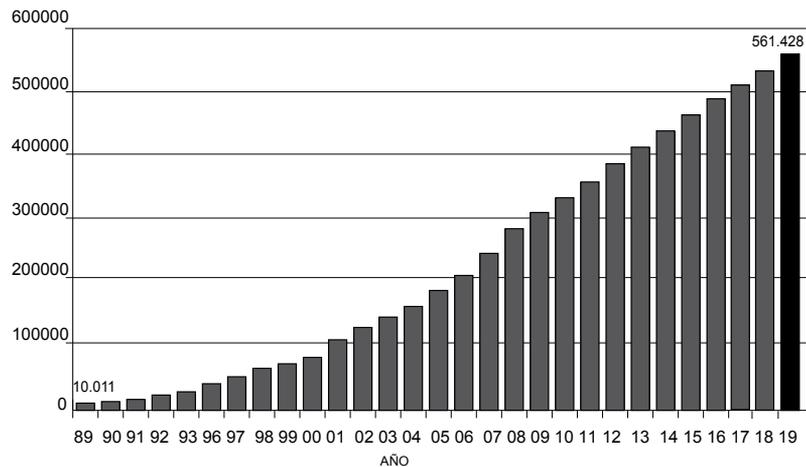


FIGURA IIIa
CANTIDAD DE TOROS EVALUADOS



TOROS PADRES

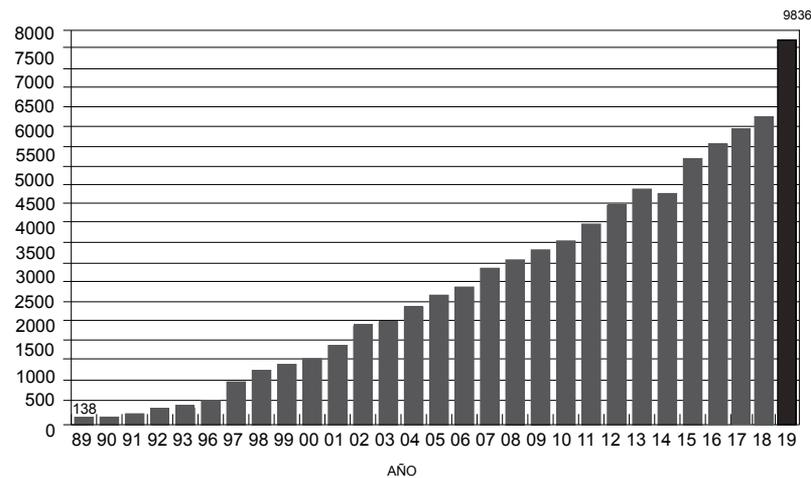
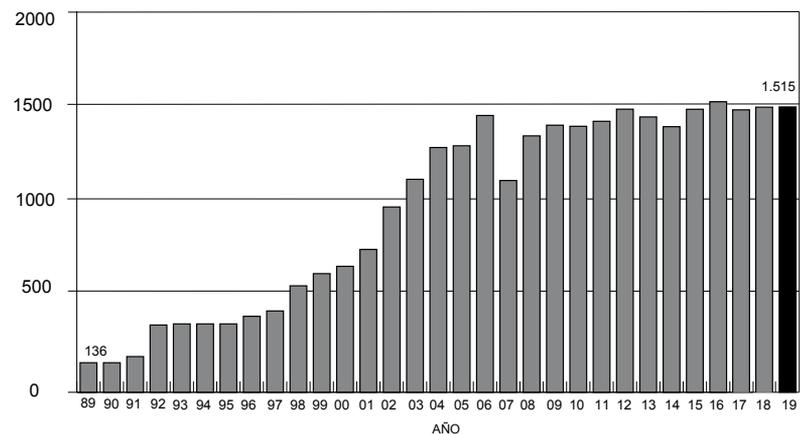


FIGURA IIIb
CANTIDAD DE TOROS PUBLICADOS
RESUMEN DE PADRES 1989/2019



TOROS PADRES

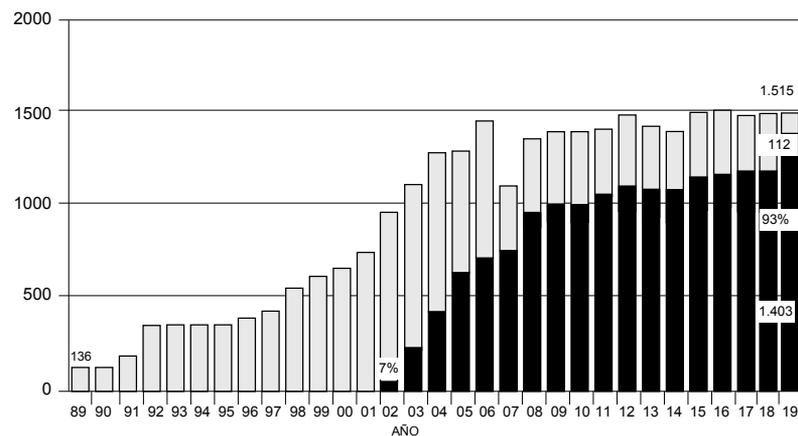


Nota: A partir del año 2007, sólo son publicados los Toros Padres activos con más de 10 Hijos

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



CRIADORES ADHERIDOS

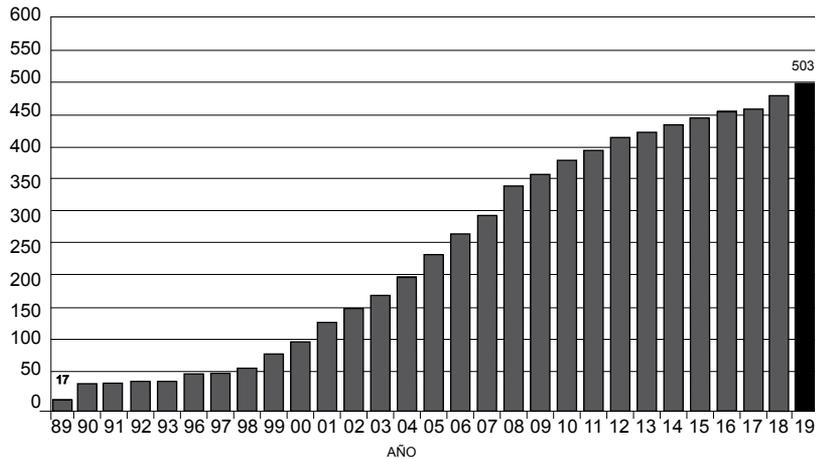
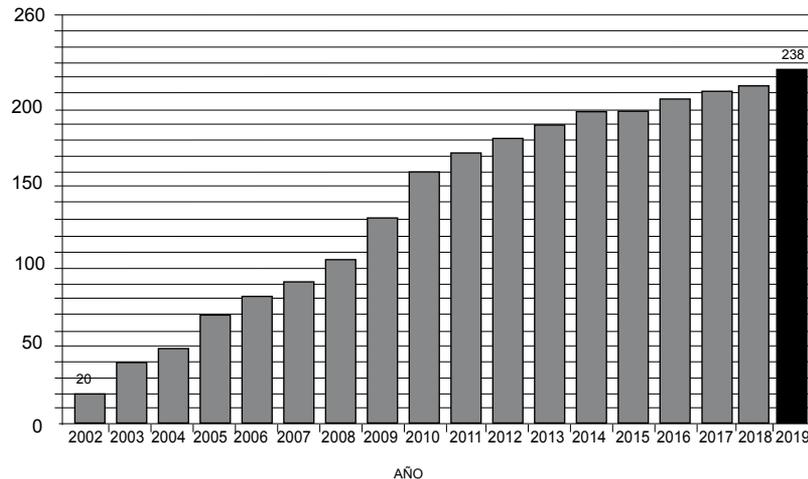


FIGURA V
CABAÑAS CON DATOS ECOGRAFICOS



Nº DE CABAÑAS



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 doce años (2004 / 2018), 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 18 años (2000 / 2018). 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). Sin embargo, en los últimos 18 años, esta tendencia genómica positiva resalta el triple mérito de los criadores (**Figura XIIb**), pues mantienen un bajo y razonable peso al nacer y a su vez incrementan simultáneamente el peso al destete y el peso final (2000 / 2017). Con respecto a circunferencia escrotal,

la **Figura XIV** muestra una razonable tendencia genómica positiva desde 1996 hasta 2017, 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 2018 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 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 cinco últimos años (2012 / 2017), 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 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 2016 y 2017.

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	0,0	+5,9	+1,1	+17,7	+1,1	+1,8	+0,1	+0,2	+0,5	0,0	-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 (561.428 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 503 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 en los últimos 20 años, somos conscientes que mostrar su situación actual 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 2018, 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 (**Figura I**), en el año 2018 los promedios de peso al nacer fueron de 36,5 y 35 kilos para machos y hembras, respectivamente. Esto representa que nos mantenemos estables con respecto a 2017, indicando una tendencia a estabilizarse alrededor de los mencionados pesos.

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 2017, los machos y las hembras pesaron 233 y 223 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 inverna-dores, con el objetivo de responder a los mercados internos y externos (cuota Hilton, etc.). Podemos mencionar que en el año 2017, los pesos finales (18 meses) de los machos promediaron 499 kilos y los de las hembras 410 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 y un músculo Longissimus dorsi entre 60-75 centímetros de largo como mínimo. 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 2016, para esta característica que se comenzó a medir a partir de 1988, es decir más tarde que las características de peso mencionadas, fue de 36,4 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.

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 Angus, 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 2015 / 2017.

TABLA 8. PROMEDIOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS DE CRECIMIENTO 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.
Largo de Gestación (días)	5.346	283	4.769	282	381	282	340	281
Peso al Nacer (kg)	17.474	36,0	16.338	34,4	21.118	35,2	12.830	34,3
Peso al Destete (kg)	14.740	249	13.911	235	18.304	214	11.245	206
Peso Final (kg)	9.044	536	8.171	441	11.890	465	5.255	368
Circunf. Escrotal (cm)	8.889	37,1	-----	-----	12.727	36,0	-----	-----
Altura (cm)	6.912	128	6.315	124	9.244	124	3.855	121
Frame Score	6.912	4,0	6.315	4,7	9.244	3,1	3.855	4,1
EGD (mm)	5.117	4,6	4.163	5,5	2.851	2,5	1.730	3,1
EGC (mm)	5.115	6,0	4.159	7,0	2.475	3,7	1.730	4,3
GI (%)	5.445	3,2	4.417	3,4	2.580	3,3	1.743	3,1
AOB (cm²)	5.116	74,7	4.161	66,0	2.853	67,2	1.730	55,8

FIGURA VI
TENDENCIA GENOMICA
PESO AL NACER

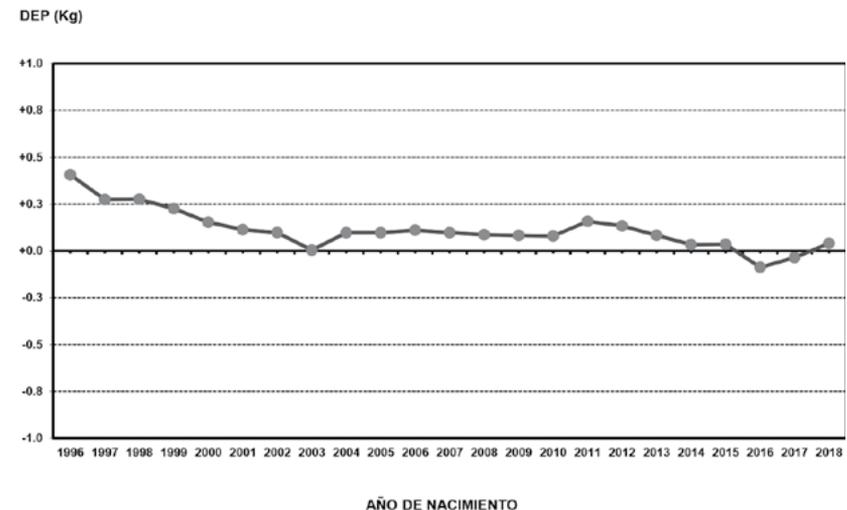




FIGURA VII

DISTRIBUCION DE DEP DEL PESO AL NACER

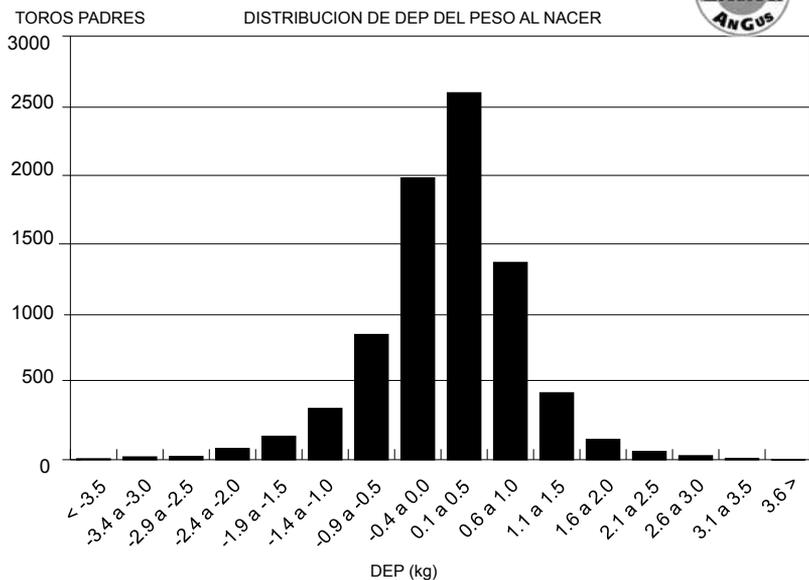


FIGURA VIII
TENDENCIA GENOMICA PESO AL DESTETE

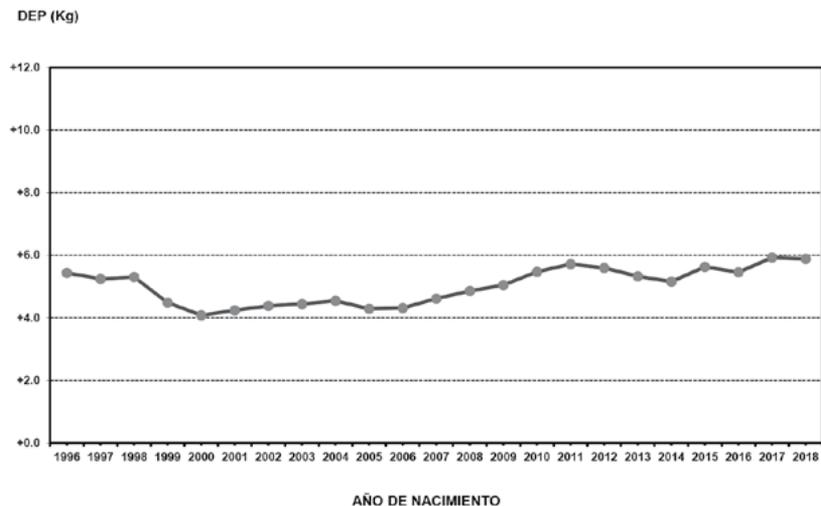


FIGURA IX

DISTRIBUCION DE DEP DEL PESO AL DESTETE (DIRECTO)

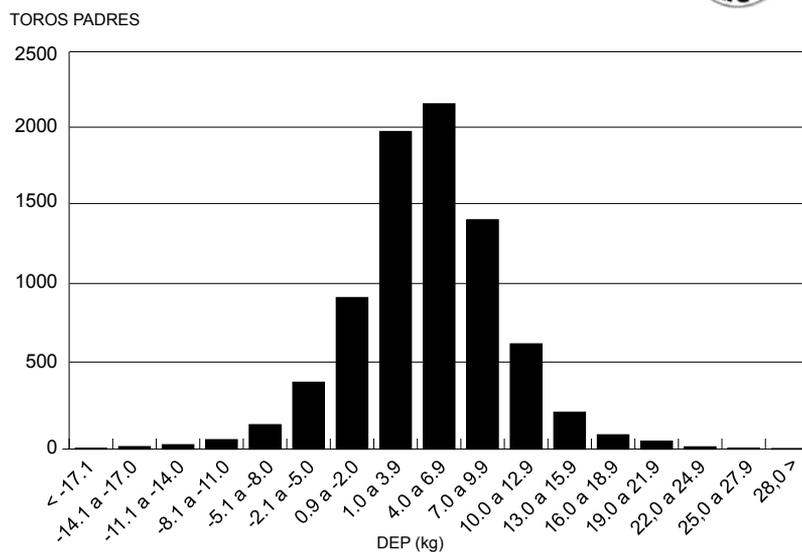


FIGURA X
TENDENCIA GENOMICA LECHE

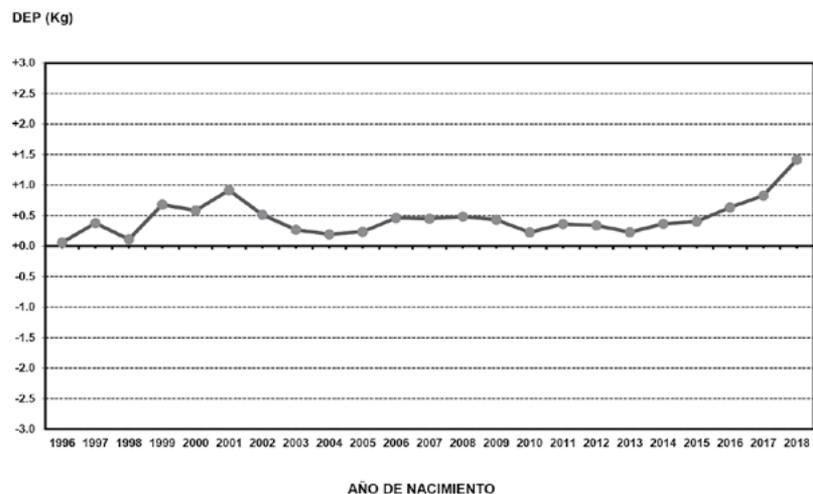




FIGURA XI

DISTRIBUCION DE DEP MATERNO (LECHE)



TOROS PADRES

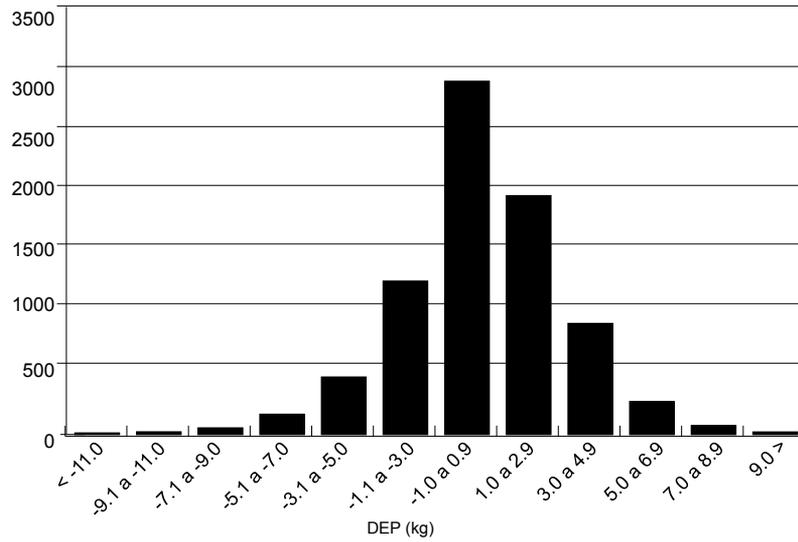


FIGURA XIIa.

TENDENCIA GENOMICA PESO FINAL

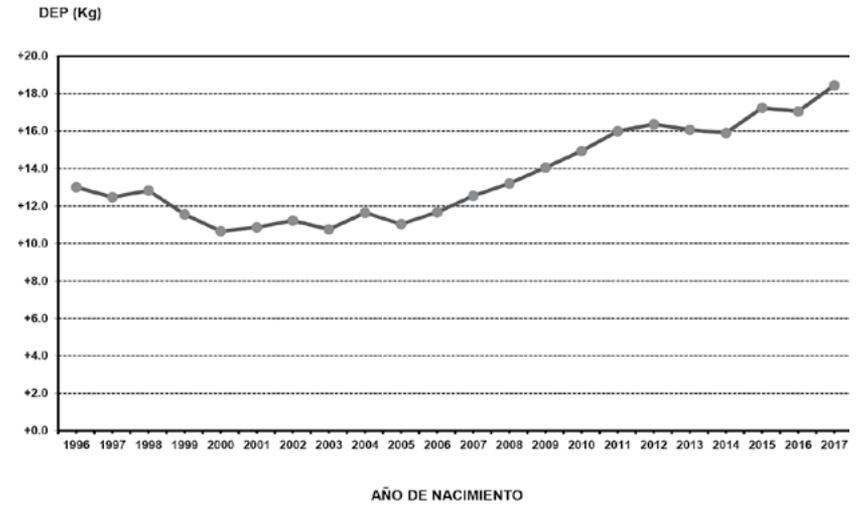


FIGURA XIIb

TENDENCIAS GENOMICAS

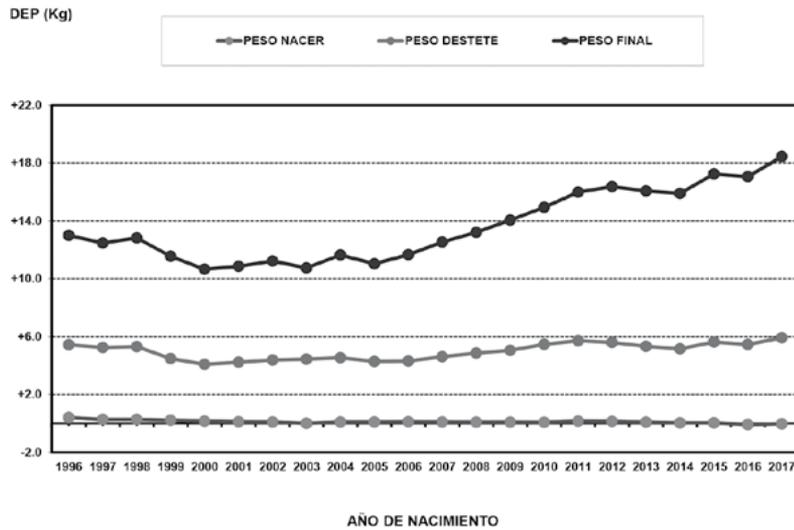


FIGURA XIII

DISTRIBUCION DE DEP PESO FINAL



TOROS PADRES

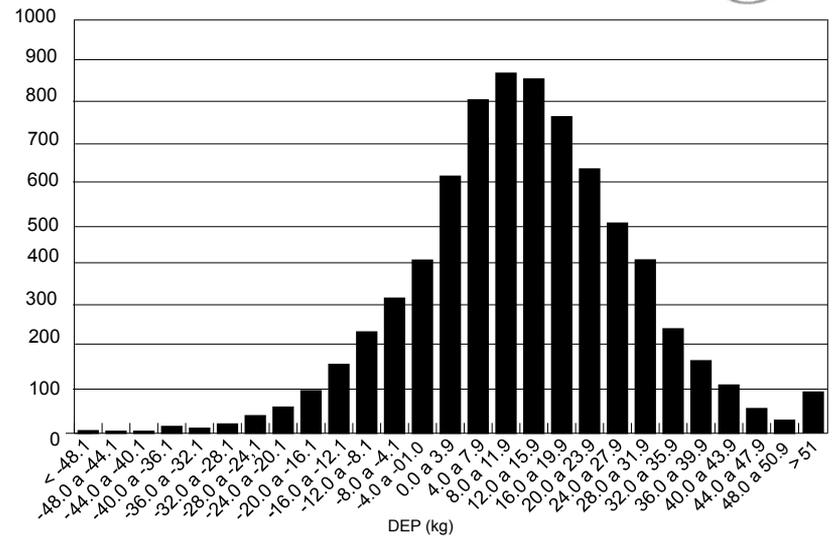


FIGURA XIV
TENDENCIA GENOMICA
CIRCUNFERENCIA ESCROTAL

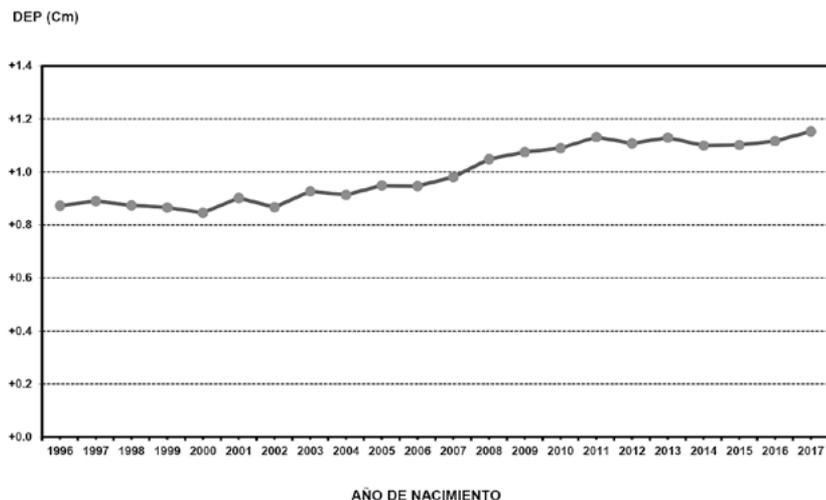


FIGURA XV

TOROS PADRES DISTRIBUCION DE DEP DE CIRCUNFERENCIA ESCROTAL

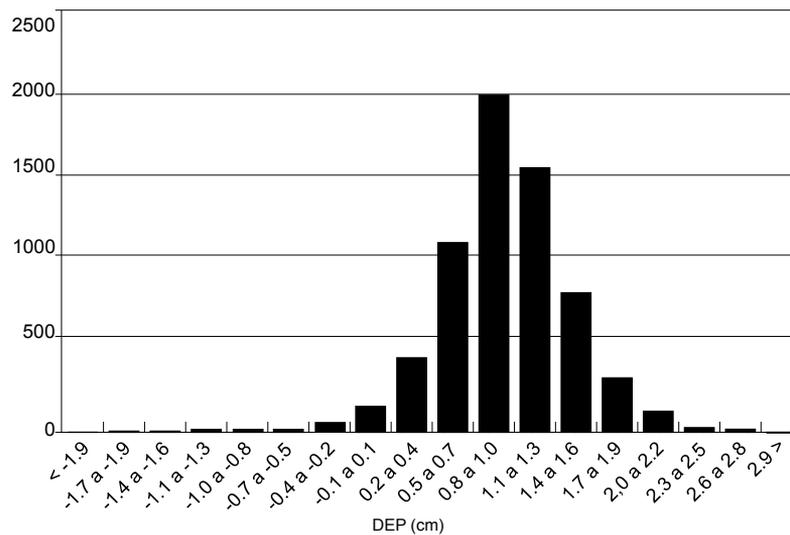


FIGURA XVI
TENDENCIA GENOMICA
ALTURA

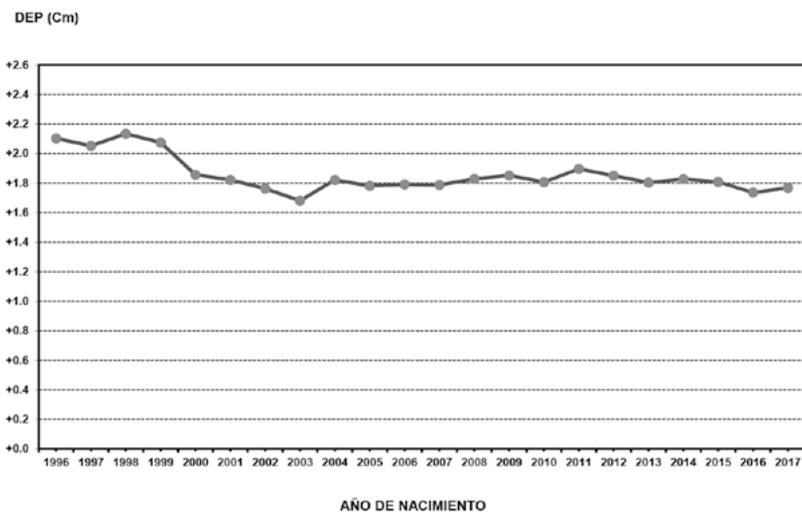


FIGURA XVII

TOROS PADRES DISTRIBUCION DE DEP DE ALTURA

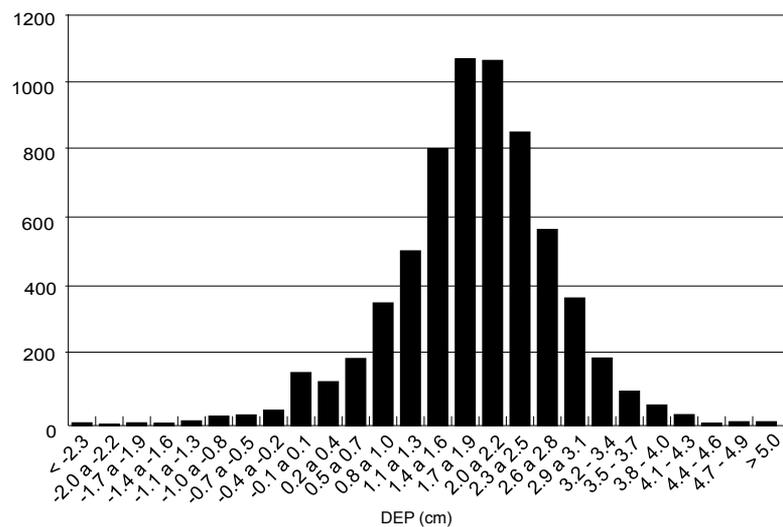




FIGURA XVIII

DISTRIBUCION DEL PESO AL NACER*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2015 / 2017

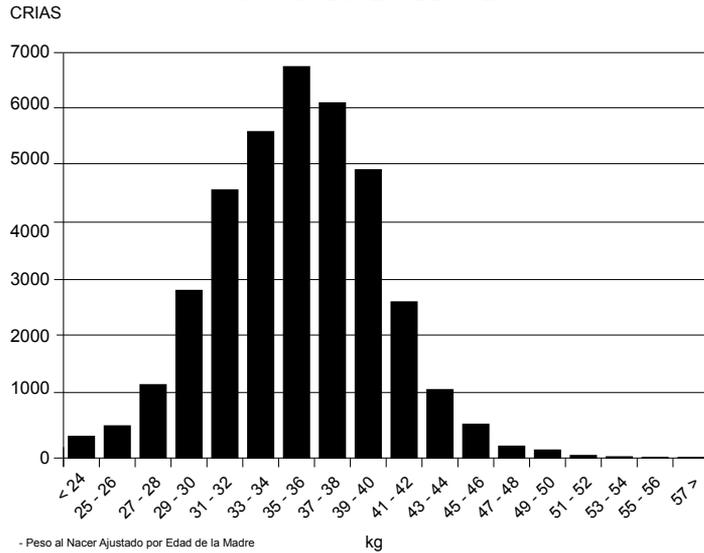


FIGURA XIX

DISTRIBUCION DEL PESO AL NACER*
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2015 / 2017

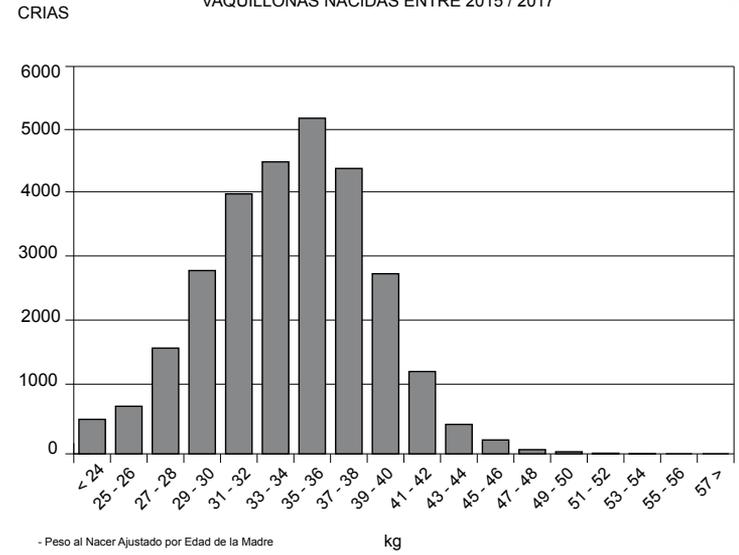


FIGURA XX

DISTRIBUCION DEL PESO AL DESTETE*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2015 / 2017

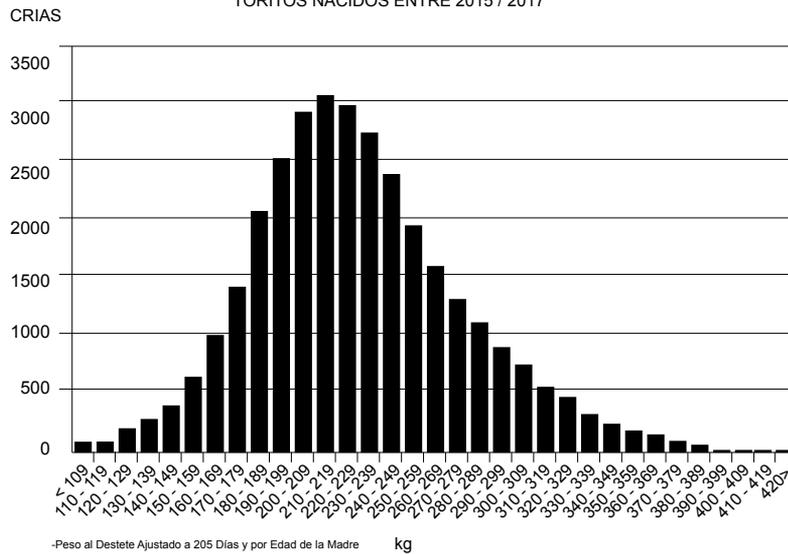


FIGURA XXI

DISTRIBUCION DEL PESO AL DESTETE*
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2015 / 2017

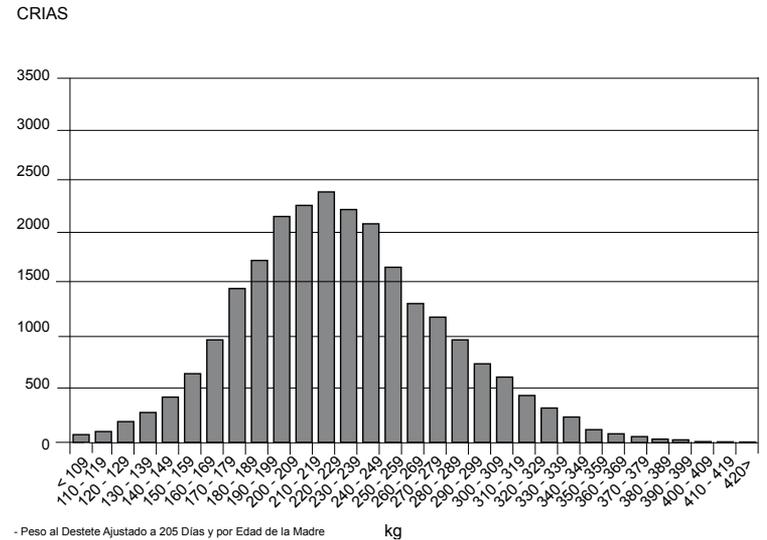




FIGURA XXII

DISTRIBUCION DEL PESO FINAL*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2015 / 2017

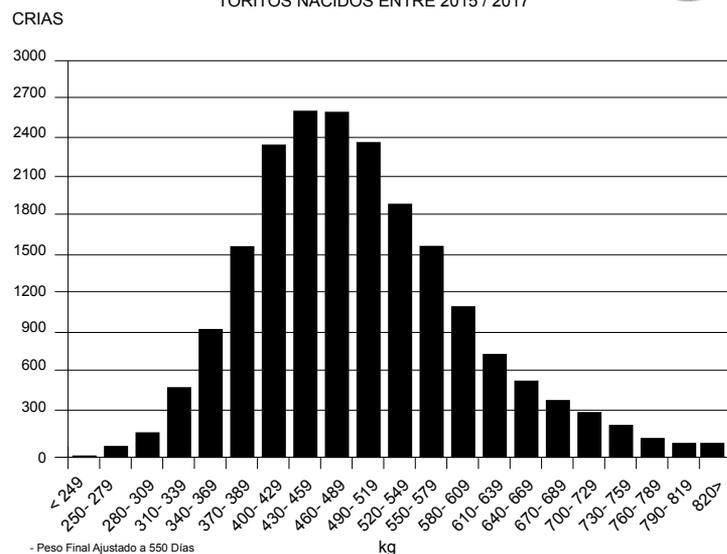


FIGURA XXIII

DISTRIBUCION DEL PESO FINAL*
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2015 / 2017

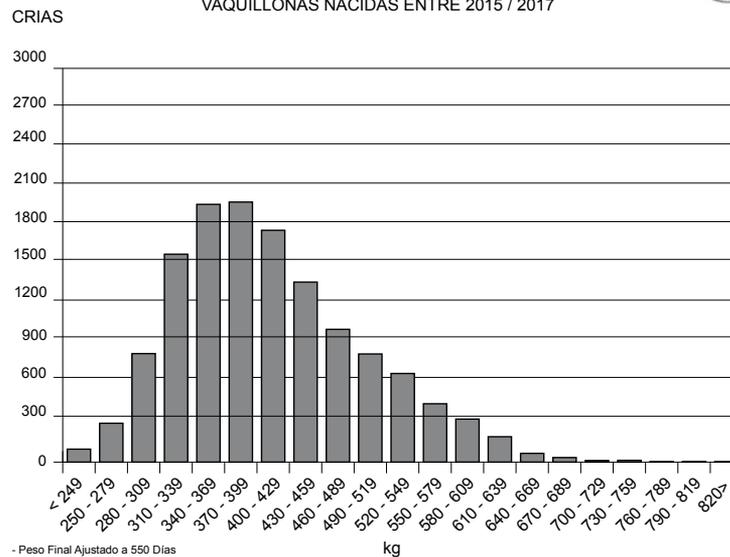


FIGURA XXIV

DISTRIBUCION DE CIRCUNFERENCIA ESCROTAL*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2015 / 2017

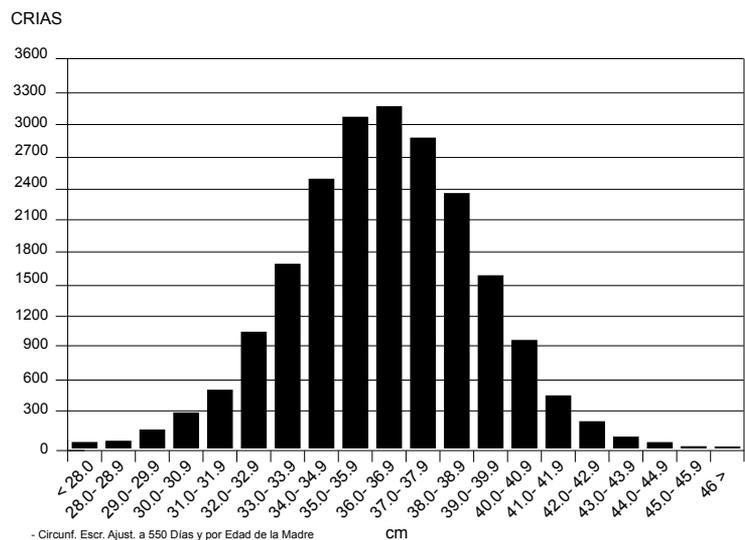


FIGURA XXV

DISTRIBUCION DE ALTURA*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2015 / 2017

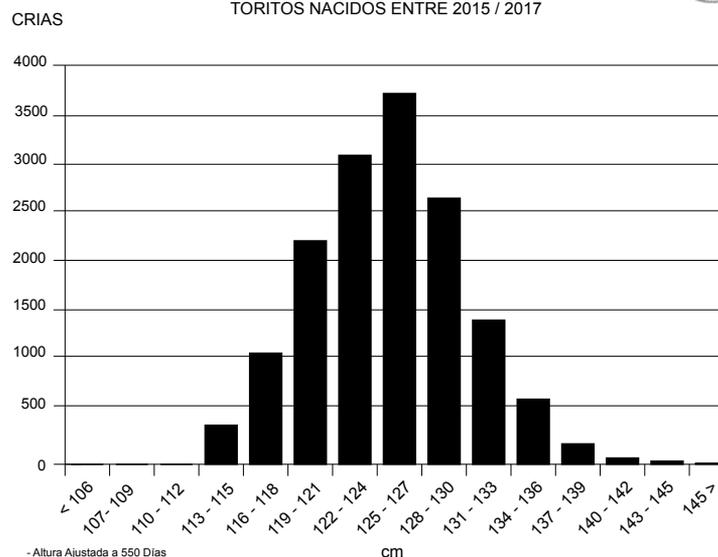




FIGURA XXVI
DISTRIBUCION DE ALTURA *
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2015 / 2017

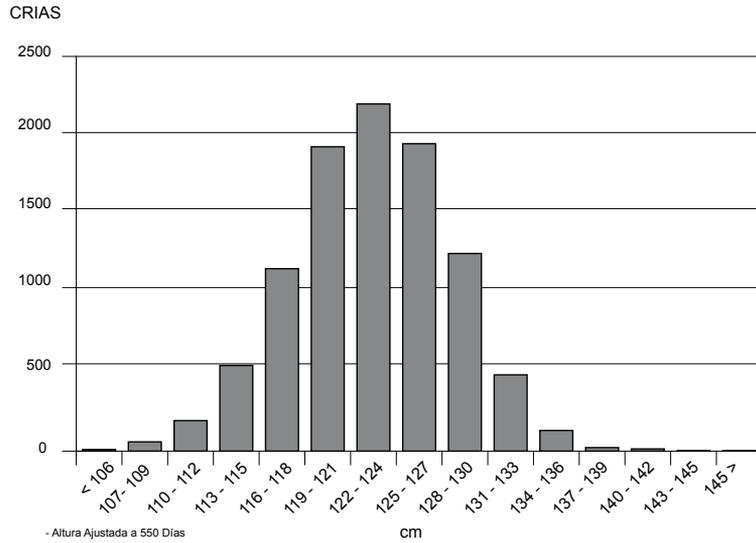


FIGURA XXVII
DISTRIBUCION DE FRAME
TORITOS NACIDOS ENTRE 2015 /2017

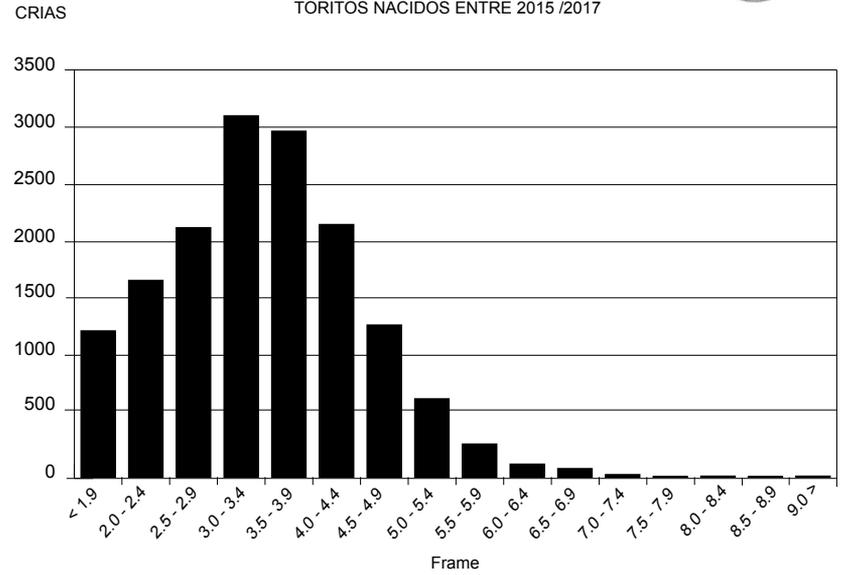
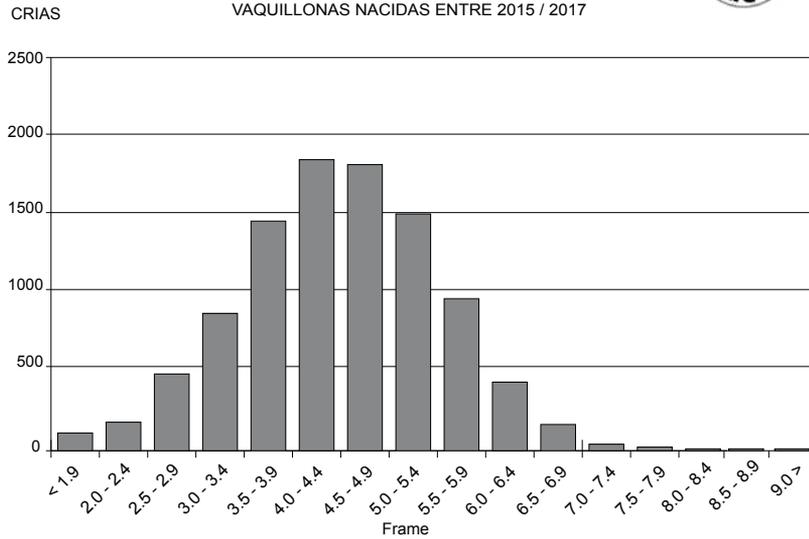


FIGURA XXVIII
DISTRIBUCION DE FRAME
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2015 / 2017



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 en DEP 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 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 para toros, toritos, vientres y vaquillonas que luego ingresan al 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 Enriquecidos 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 4600 TOROS ANGUS EVALUADOS

Hoy, esta Asociación Argentina de Angus se enorgullece en presentar 4687 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 91.794 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 3801 a 4687 (**Figura XXX**). En consecuencia, el 93% de los toros padres listados en el presente Resumen 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 genética 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 leve tendencia genética positiva para espesor de grasa dorsal desde el año 2002 a 2017, 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 13.861 reproductores (2015 / 2017). 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, expresado en milímetros y ajustado a los 18 meses, puede ser más útil que el DEP 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 leve tendencia genética positiva para espesor de grasa de cadera desde el año 2002 a 2017, 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 13.479 reproductores (2015 / 2017).

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 genética positiva desde el año 2002 a 2017, 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 13.860 reproductores (2015 / 2017).

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, expresado en porcentaje y ajustado a los 18 meses, se refiere a la proporción 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 porcentaje de grasa intramuscular no se observan cambios en su tendencia genética (**Figura XLIII**). 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 14.185 reproductores (2015 / 2017).

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 CARNICERÍA

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 2015 / 2017.

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)	5.117	4,6	4.163	5,5	2.851	2,5	1.730	3,1
• EGC (mm)	5.115	6,0	4.159	7,0	2.475	3,7	1.730	4,3
• GI (%)	5.445	3,2	4.417	3,4	2.580	3,3	1.743	3,1
• AOB (cm²)	5.116	74,7	4.161	66,0	2.853	67,2	1.730	55,8



FIGURA XXIX
CANTIDAD DE ANIMALES ECOGRAFIADOS

ANIMALES ECOGRAFIADOS

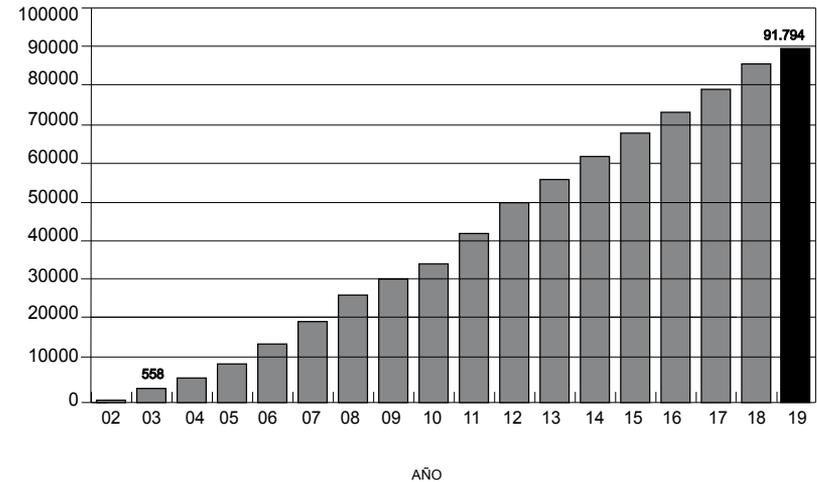


FIGURA XXX
CANTIDAD DE TOROS PADRES CON DEP DE CALIDAD DE CARNE

TOROS PADRES

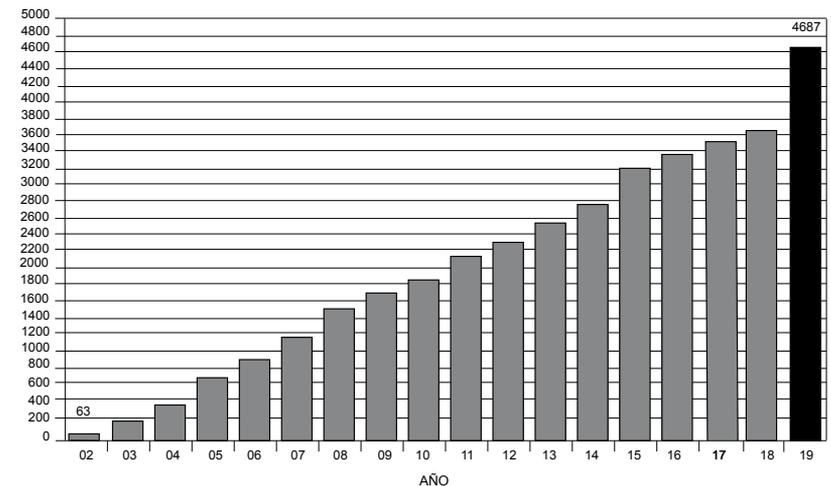


FIGURA XXXI
TENDENCIA GENOMICA
ESPESOR DE GRASA DORSAL

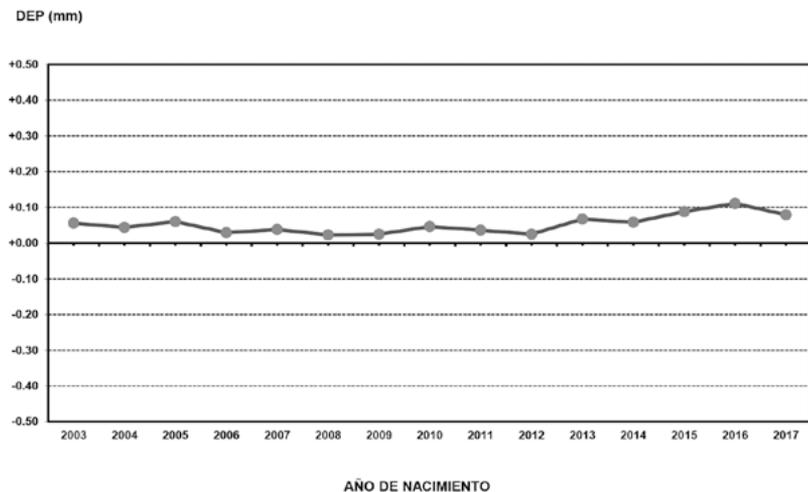


FIGURA XXXII

DISTRIBUCION DE DEP DE ESPESOR DE GRASA DORSAL

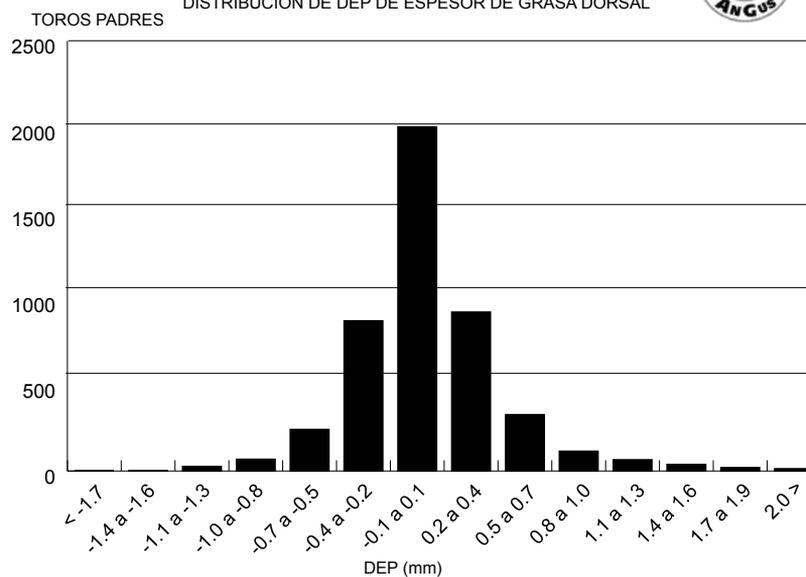


FIGURA XXXIII

DISTRIBUCION DEL ESPESOR DE GRASA DORSAL*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2015 / 2017

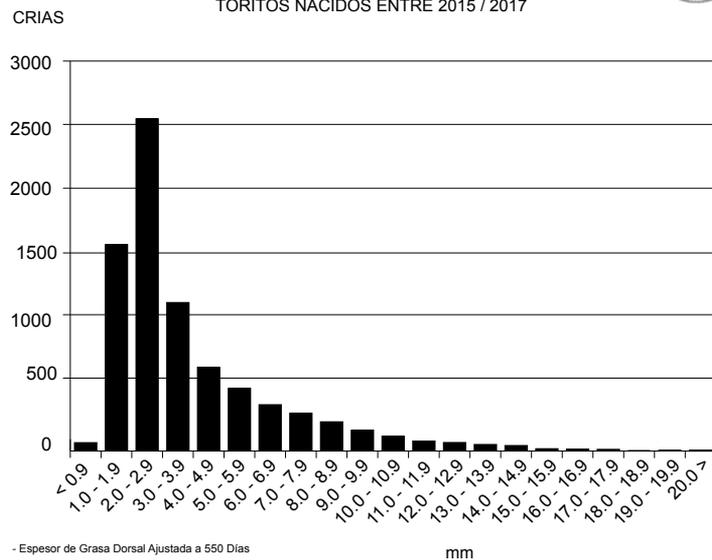


FIGURA XXXIV

DISTRIBUCION DEL ESPESOR DE GRASA DORSAL*
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2015 / 2017

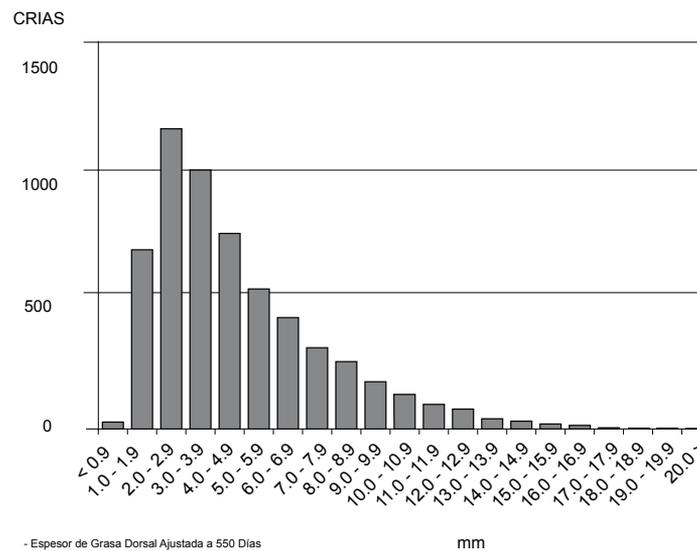




FIGURA XXXV
TENDENCIA GENOMICA
ESPESOR DE GRASA DE CADERA

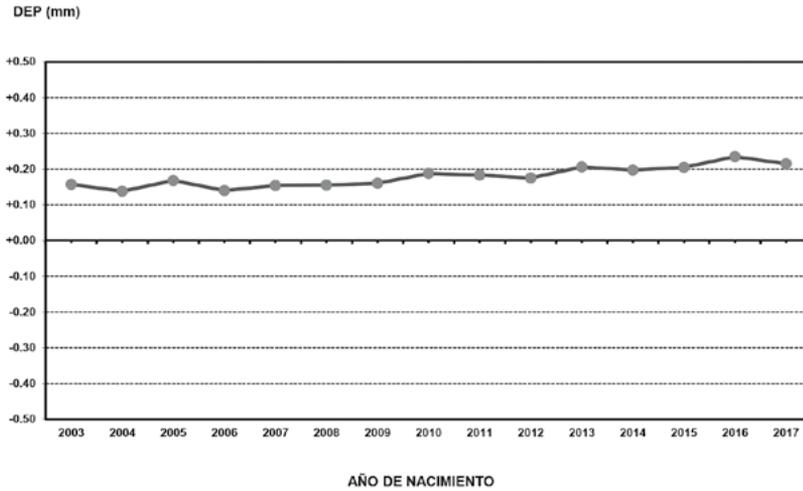


FIGURA XXXVI
TOROS PADRES
DISTRIBUCION DE DEP DE ESPESOR DE GRASA DE CADERA

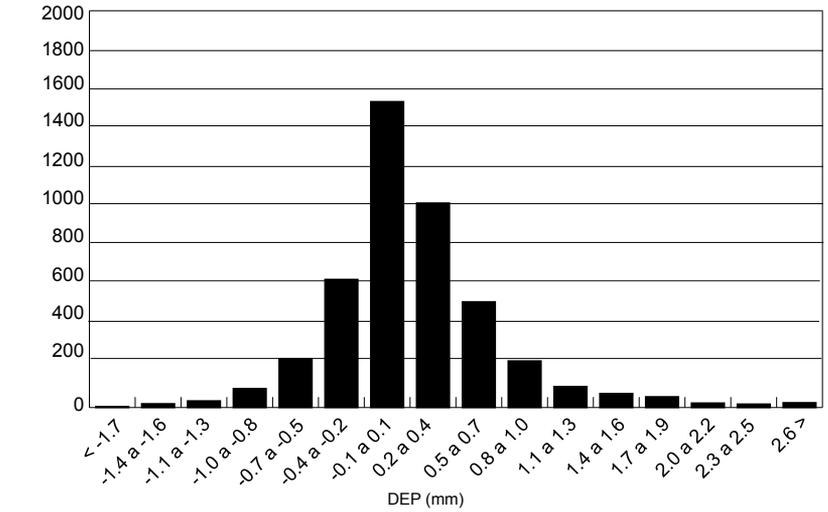
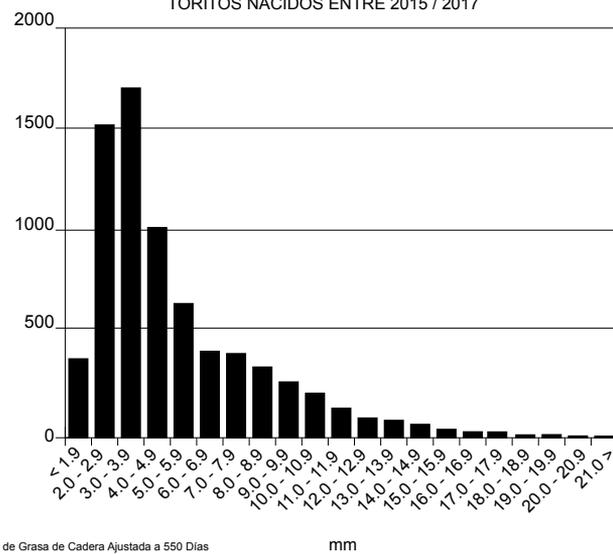


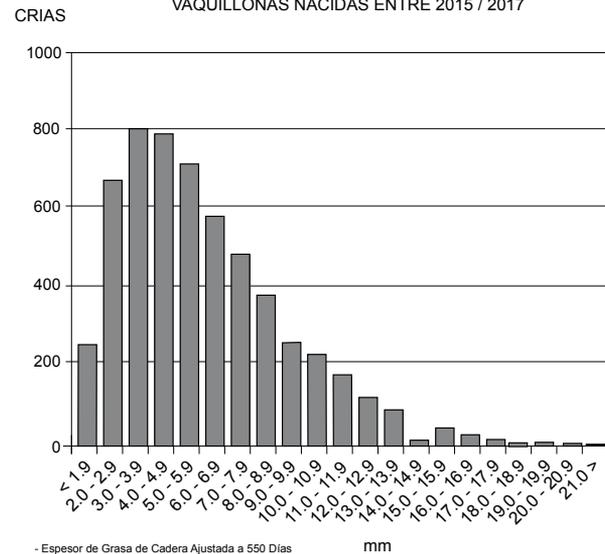
FIGURA XXXVII
CRIAS
DISTRIBUCION DEL ESPESOR DE GRASA DE CADERA*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2015 / 2017



* Espesor de Grasa de Cadera Ajustada a 550 Días

mm

FIGURA XXXVIII
CRIAS
DISTRIBUCION DEL ESPESOR DE GRASA DE CADERA*
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2015 / 2017



* Espesor de Grasa de Cadera Ajustada a 550 Días

mm

FIGURA XXXIX
TENDENCIA GENOMICA
AREA DE OJO DE BIFE

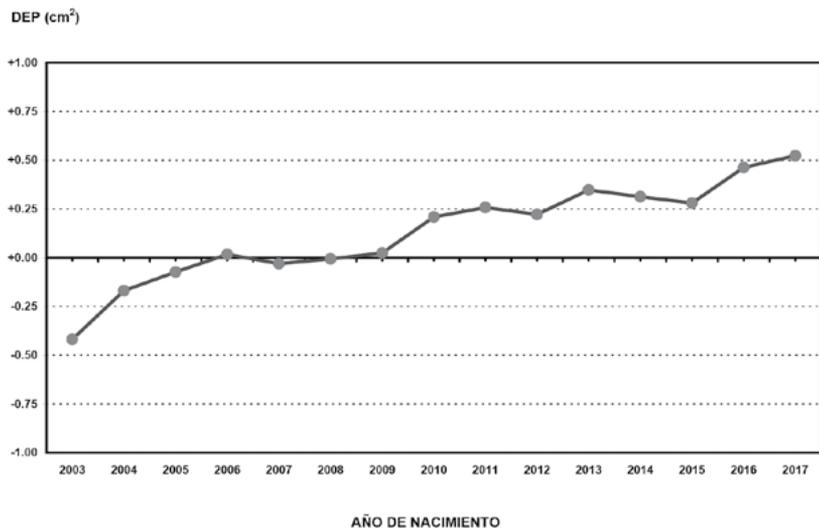


FIGURA XL

DISTRIBUCION DE DEP DE AREA DE OJO DE BIFE



TOROS PADRES

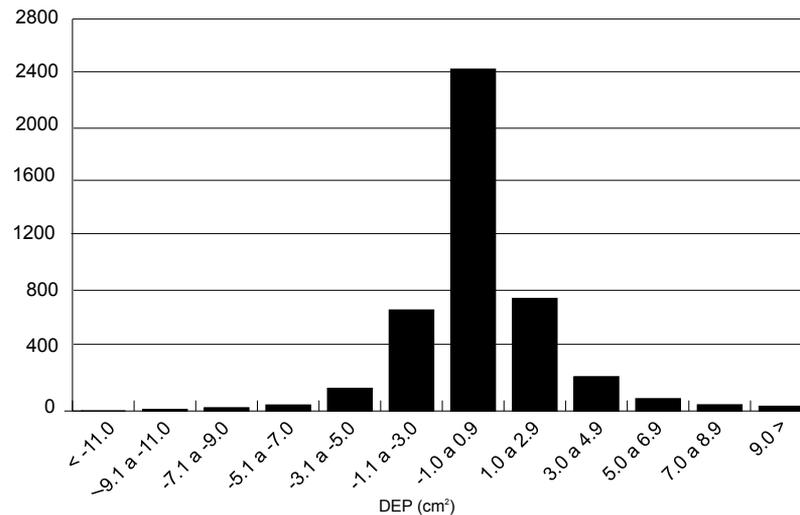


FIGURA XLI

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

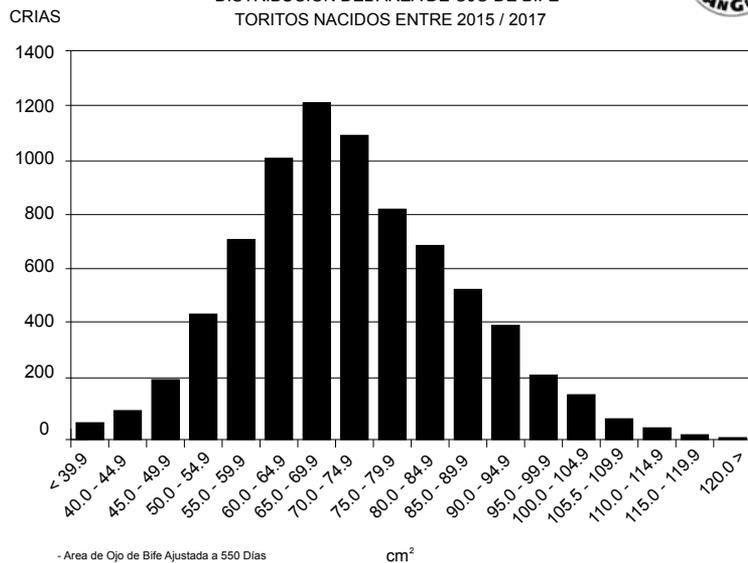


FIGURA XLII

DISTRIBUCION DEL AREA DE OJO DE BIFE*
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2015 / 2017

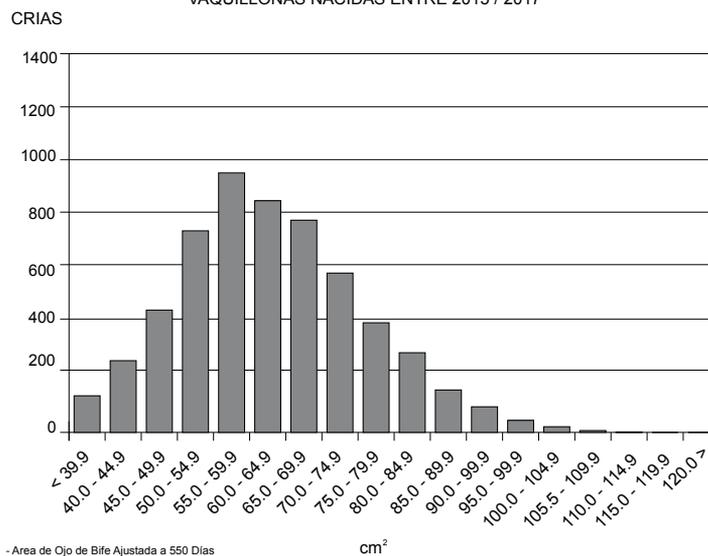




FIGURA XLIII
TENDENCIA GENOMICA
PORCENTAJE DE GRASA INTRAMUSCULAR

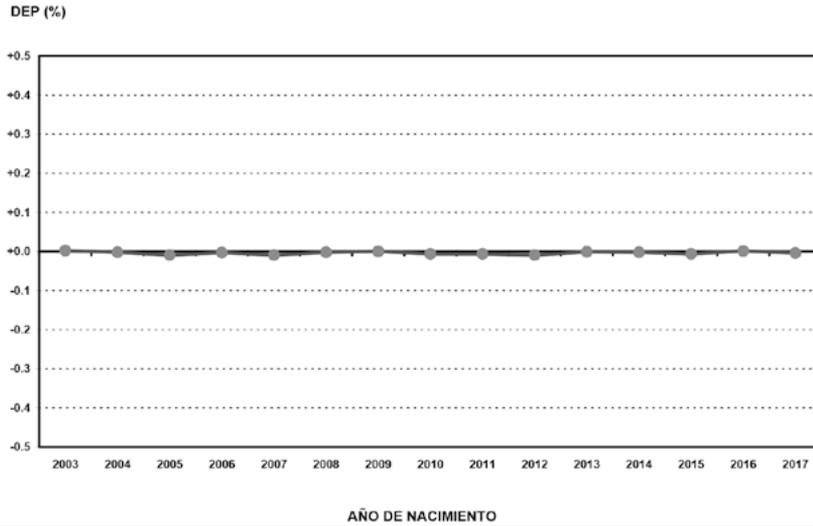


FIGURA XLIV

TOROS PADRES DISTRIBUCION DE DEP DE GRASA INTRAMUSCULAR

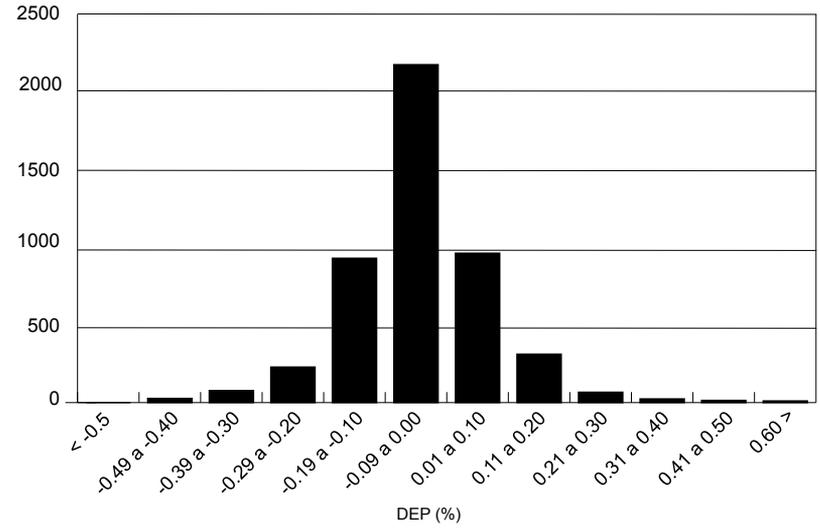
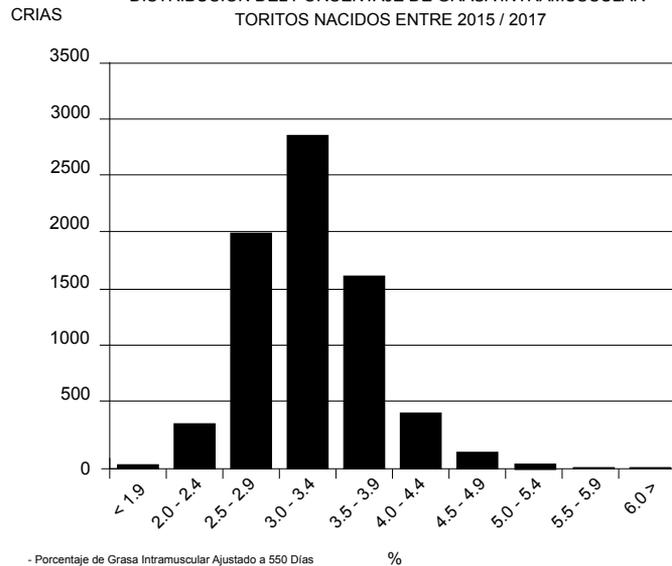


FIGURA XLV

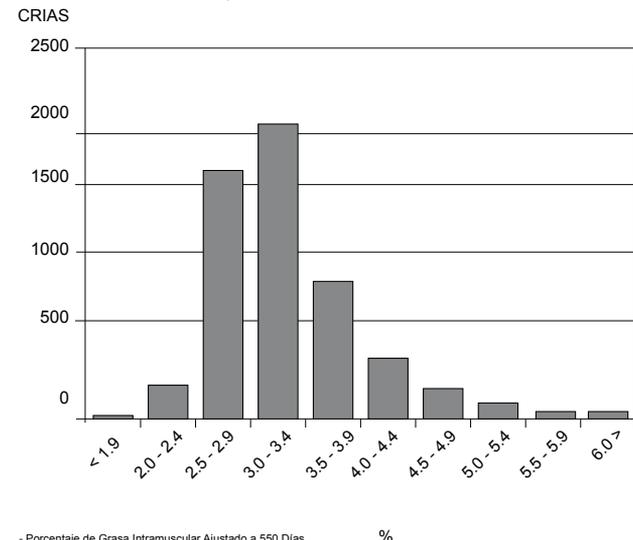
DISTRIBUCION DEL PORCENTAJE DE GRASA INTRAMUSCULAR*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2015 / 2017



* Porcentaje de Grasa Intramuscular Ajustado a 550 Días %

FIGURA XLVI

DISTRIBUCION DEL PORCENTAJE DE GRASA INTRAMUSCULAR*
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2015 / 2017



* Porcentaje de Grasa Intramuscular Ajustado a 550 Días %

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 fedeao@hotmail.com

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

Buenos Aires

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

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

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
igonzaez@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, enriquecida por genotipado de 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 2016 y 2017 ("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 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 y por edad de la madre. 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 es uno de los mejores estimadores de 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 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 elegir, por ejemplo, entre dos toros con igual DEP de peso final, a los fines de evitar incrementar el tamaño corporal más allá de lo deseado.

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.



ESTANCIA
LA BARRANCOSA
fundada en 1902



NO SE SUSPENDE
POR LLUVIA

REMATE ANUAL 2019

MIÉRCOLES 28 DE AGOSTO



EN LA ESTANCIA, LAZZARINO - SANTA FE
14 Hs. Previo Almuerzo

1

Toro
AAC PP

3

Vaqs.
AAC PP

90

Toros
AAC PC

140

Vaqs. AAC PC
Preñadas
(Parición Otoño)

160

Vaqs. AAC PC
Preñadas y al parir
(Parición Primavera)


SUPERVIELLE

 Banco
Santa Fe

 ICBC

 Galicia Rural

 AgroNación

PISTA DE ATERRIZAJE:
S 34 12 23.68 / W 62 23 60
1050 MTS X 45 (PASTO)
ELEV. 110 MTS VHF FRECUENCIA 123,4

Estancia La Barrancosa / Lazzarino / Santa Fe
Tel.: 03462-444026 / 03382 1557 6818
genetica@labarrancosa.com.ar

RAÚL MENDIZABAL Y CÍA S.A.C.
Rivadavia 1351 - Bragado, Buenos Aires
Tel: (02342) 43 0880 - rmendizabal@fibercorp.com.ar

ANGUS

LA RAZA LÍDER

La Argentina es reconocida a nivel mundial por la sobresaliente calidad y uniformidad de sus rodeos, y sobre todo por la inmejorable de sus carnes, producidas, generalmente en condiciones extensivas, sobre pasturas.

La raza Angus es artífice de la mayor parte de ese prestigio, ya que más de la mitad del rodeo de nuestro país es Angus puro; si se tienen en cuenta los animales cruza en distintas proporciones, la «influencia» Angus supera el 70 por ciento del total de bovinos.



**Asóciase e incorpórese a los programas de la Asociación Argentina de Angus,
y benefíciese con el Valor Agregado Angus.**

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ANGUS

Av. Cerviño 4449, 5º piso - 1425 Buenos Aires - Argentina

Tel.: 011- 4774-0065 - Fax: 4774-0554

admin@angus.org.ar

www.angus.org.ar