

ANGUS

RESUMEN DE PADRES



TOROS CON DEP ENRIQUECIDOS POR EVALUACIÓN GENÓMICA
CON MÁS DE 688.000 ANIMALES EVALUADOS Y 607 CABAÑAS ADHERIDAS



ANGUSGS
Powered by Neogen



Cabaña

LA PASTORIZA

Angus de la cuenca del Salado



**COORDINE SU VISITA DURANTE EL AÑO
PARA CONOCER NUESTRO PROGRAMA GENÉTICO**

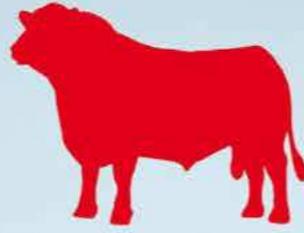
 (011) 15 5626 6830

 elmadrigal@elmadrigal.com.ar

 [Anguspastoriza](https://www.instagram.com/Anguspastoriza)

 [Cabaña La Pastoriza](https://www.facebook.com/CabañaLaPastoriza)

www.anguspastoriza.com.ar



CASAMÚ

Genética Confiable





Rústicos[®]

Nombre propio en remates ganaderos



WWW.RUSTICOS.COM.AR

Cabaña

Don Florencio

Oscar M. Busquet e Hijos S.A.



REMATE 2024
VIERNES 16 DE AGOSTO

13:00 hs. **Sociedad Rural de Bolívar**

STREAMING • PRE-OFERTAS ONLINE • WWW.CLICRURAL.COM.AR

75 TOROS PP Y PC
Hijos de Charlo, Capitalist 316,
Entrador, Mundial entre otros.

10 VAQUILLONAS
Y TERNERAS PP
Futuras Donantes

40 VAQUILLONAS PC
Negras y Coloradas

60 EST. DON PEDRO
Y LA ROSA
Vaqs. Negras y Coloradas
Generales Seleccionadas

COMPRA DE TOROS FLETES SIN CARGO HASTA 100 KM - FLETES SIN CARGO HASTA 300 KM COMPRANDO 5 TOROS



REVISÁ LOS LOTES EN EL CAMPO!!! LLAMANOS!!!

(02314) 15 611119 - Oscar Busquet (02392) 15 627926 - Manuel López



JORGE y MARTIN de la SERNA S.R.L.

REMATES - FERIAS - CONSIGNACIONES

Las Heras 100 - Bolívar - T.E.: (02314) 420509/10/11 - jymdelaserna@gmail.com

www.angusdonflorencio.com

busquetoscar@angusdonflorencio.com

Estancias y Cabaña

DON BENJAMIN



Seleccionamos con un exhaustivo programa de mejoramiento genético para potenciar los rodeos.

LOS INVITAMOS A NUESTROS REMATES 2024

**VIERNES
16/08**

EN VIVO - 9 HS.
Canal Rural

Remata:

Daniel Biocca
Marcos Achaval



**SÁBADO
21/09**

En Santo Tomás
de La Sierra

Remata:

Daniel Biocca
Marcos Achaval
Santiago Abdo



**MIÉRCOLES
02/10**

En Huinca Renancó,
Córdoba

Remata:

**ALFREDO S.
MONDINO**



Tel: (0291) 4916-032 / 4916-039
santotomas@donbenjamin-sa.com.ar



**SANTO TOMÁS
DE LA SIERRA**

Catálogos Online en
www.donbenjamin-sa.com.ar



ESTANCIA LA BARRANCOSA



Presencial
y streaming



REMATE ANUAL

JUEVES 22 DE AGOSTO 2024

REMATA:



RAÚL MENDIZABAL Y CÍA S.A.C.

PASIÓN POR LA GANADERÍA - PASIÓN POR EL COLORADO

ESTANCIA LA BARRANCOSA / LAZZARINO / SANTA FE - CELULAR ADMINISTRACION: 3382 - 576112
CELULAR CABAÑA: 3382 - 576818 - GENETICA@LABARRANCOSA.COM.AR

WWW.LABARRANCOSA.COM



[LABARRANCOSAANGUS](https://www.instagram.com/LABARRANCOSAANGUS)



LA ESENCIA

EL ANGUS ESENCIAL

FENOTIPO + PEDIGREE + DEPS

MÁS DE 40 TOROS EN
CENTROS GENÉTICOS

ESENCIAL



COMEDEROS INTELIGENTES
SOMOS LA PRIMERA CABAÑA ANGUS
DE ARGENTINA EN INCORPORARLOS



8° REMATE ANUAL

JUEVES 05/09  SOCIEDAD RURAL
SALADILLO

#60 TOROS PP
NEGROS Y COLORADOS

#60 VIENTRES PP
NEGROS Y COLORADOS

ORGANIZA
Y REMATA



En La Esencia incorporamos los comederos inteligentes con la idea de medir la eficiencia de conversión, tanto de los animales de recría como de los vientres en producción. De esta manera vamos a poder seleccionar los animales que produzcan más kilos de carne con la misma cantidad de comida. Las evaluaciones se van a hacer con una dieta a base de fibra, para de esta manera poder seleccionar los animales más eficientes en producción pastoril.

La Cátedra de Producción Bovina de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata será la responsable científica y académica de este proyecto.



LI CABAÑA
LA INDIANA

TRENQUE LAUQUEN



REMATE ANUAL 28 DE AGOSTO
EN LA SOCIEDAD RURAL DE TRENQUE LAUQUEN



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

 [cabanalaindiana](https://www.instagram.com/cabanalaindiana)  [Cabaña La Indiana](https://www.facebook.com/Cabaña-La-Indiana)  [cabanalaindiana.com](https://www.cabanalaindiana.com)



ARGENTFLEX

CARAVANAS

ELECTRÓNICAS OFICIALES

TRAZA
CARAVANAS ELECTRÓNICAS



Electrónica reutilizable



Botón Oficial



Binomio Oficial

**SOMOS FABRICANTES Y
DISTRIBUIDORES DE CARAVANAS**



7 SUCURSALES EN EL PAIS
☉ CASA CENTRAL RAFAELA
☉ SUC. BUENOS AIRES

☉ SUC. CARLOS CASARES
☉ SUC. BAHÍA BLANCA
☉ SUC. RÍO CUARTO

☉ SUC. CORRIENTES
☉ SUC. SANTA ROSA

www.carretelesrafaela.com.ar |     Carreteles Rafaela



RESUMEN DE PADRES ANGUS 2024

AUTORIDADES

PRESIDENTE HONORARIO

Horacio F. Gutiérrez

PRESIDENTE

Alfonso Bustillo

VICEPRESIDENTE 1º

Amadeo Derito

VICEPRESIDENTE 2º

Fabián Otero (por Angus Centro)

SECRETARIOS

Carlos Fernández y Martín Tinello

TESORERO

Alfredo Gusmán

PROTESORERO

Roque Cassini

VOCALES TITULARES

Luciano Correndo (por Angus Patagonia), Patricia Iglesias, Manuel Olarra Lynch (por Angus Litoral), Ricardo Orazi, Ariel Raiteri (por Angus La Pampa), Sebastián Rodríguez Larreta y Gustavo Salvini

VOCALES SUPLENTE

Carolina Maito, Alejandro Spinella y Federico Vizzolini

VOCALES SUPLENTE ALTERNATIVOS

Leandro Barale (por Angus La Pampa), Claudia Lloret (por Angus Centro), Martín Sieber (por Angus Litoral) y Edgardo Tejeda (por Angus Patagonia)

COMISIÓN DE REVISIÓN DE CUENTAS:

Titulares: Jorge Dangelo, Gustavo Matto y John Scanlan, y

Suplentes: Jorge Cabrales y Gerardo Figarín

DIRECTOR EJECUTIVO

Ing. Javier Martínez del Valle

COMISIÓN TÉCNICA

Comisión de Revisión de Cuentas: Ing. Alfonso Bustillo

Miembros: Ing. Pablo Bustillo, Dr. Ignacio Cabo, M.V. Luciano Correndo, Dr.

Exequiel González Guerrico, Dr. Horacio Guitou, Dr. Juan Pablo Irico, Ing. Juan A.

Lafontaine, Ing. Juan Martín Ojea, Ing. Manuel Olarra Lynch, Ing. Manuel Olarra(h),

Ing. Alejandro Salemme, Ing. Jorge Sedelli y Dr. Martín Sieber

COORDINADOR PROGRAMA ERA

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

SERVICIO DE EVALUACIÓN GENÓMICA ANGUS

Ing. Agustín R. Curutchet, Sol García Guerra y Diego Gauna | E-mail:

eragenomica@angus.org.ar

ADMINISTRACIÓN

Av. Cerviño 4449, 5º piso | C1425AHB | Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Tel.: 4774-0065 (líneas rotativas) | Fax: 4774-0554

E-mail: comunicacion@angus.org.ar | admin@angus.org.ar | www.angus.org.ar

Comercialización y diseño

PUBLICIDAD NORTE

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

angusrevista@gmail.com

CONTENIDO

1. Presentación/Presentation	9
2. Desde el Resumen de Padres Angus 2019: Dos Cambios Importantes:	14
- A. Cambio en la Precisión (BIF): ¿Por qué Moderar la Precisión?	14
- 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	24
7. Rangos de DEP, Percentiles y Cambio Posible	24
8. Altura y Frame Score	31
9. Últimas Características Evaluadas (Docilidad, Eficiencia de Conversión y Peleche)	32
10. ¿Cuándo el Criador adherido al ERA recibe DEP Enriquecidos de sus Reproductores?	33
- A. Control de Producción	33
- B. Grupos Contemporáneos	36
11. Orientación al Criador	38
12. Método Interno de DEP Angus (¡MIDA!)	49
13. La Evolución del programa ERA	50
14. La Evolución de la Raza Angus	52
15. Características Carníceras por Ultrasonido	61
16. Ecografistas Certificados para Toma de Imágenes a Campo	69
17. Interpretadores Certificados del CIIE	70
18. Cómo Interpretar este Resumen de Padres Angus	70
19. Apéndices	
- A. Códigos de Criadores y Propietarios	72
- B. Por qué Evaluar Tamaño Adulto en el ERA	75
- C. DEP de Facilidad de Parto	81
- D. DEP de Docilidad	84
- E. DEP de Tipo de Pezuña y de Ángulo de Cuartilla	87
- F. DEP de Peleche Temprano (Protocolo Toma de Datos)	90
- G. Consumo de materia seca y consumo residual	92
20. Listado de Padres Angus	94



1. PRESENTACIÓN

Con gran satisfacción, la **Asociación Argentina de Angus** presenta la 34ª edición de su **Resumen de Padres Angus**, fruto del acuerdo firmado en 1989 con el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), que dio origen al **programa ERA** (Evaluación de Reproductores Angus).

Es muy importante destacar, que nuestra **Asociación**, desde el año 2021, ha realizado **diez Pruebas Nacionales de Eficiencia de Conversión**, dos de las cuales aun están en etapa de ejecución y recolección de datos para evaluar las características asociadas a **eficiencia de conversión** a los fines de sumarse a **nuestra propia población de referencia**, para generar dos **DEP enriquecidos**: el de **Consumo de Materia Seca (CMS)** y el de **Consumo Residual (RFI)**. Por tal motivo, nos es grato anunciar, que por primera vez a partir de este año, a los criadores participantes de dichas pruebas y las siguientes, les entregaremos **DEP Enriquecidos por Evaluación Genómica** para ambas características, los cuales ya se ven reflejados en el presente Resumen 2024 donde fueron evaluados 160 Toros Padres de los toritos participantes. Los anfitriones de estas **pruebas diseñadas Angus** son, hasta el momento, el **INTA Naredo** (Buenos Aires), el **INTA Anguil** (La Pampa) y el **Cenab** (Córdoba), quienes cuentan con modernos comederos inteligentes. Por tal motivo, invitamos a los **criadores** a seguir sumándose a esta importante iniciativa, para poder seguir incrementando esta importante información. Se recomienda ver el **Apéndice G**, donde se explica con detalle la relevancia de trabajar en eficiencia de conversión, como lo venimos haciendo, en beneficio de nuestros criadores.

Por **tercera** vez, en este **Resumen** se incluye el **DEP de docilidad** en **401** toros (de los **1.194** evaluados), cuyas **11.070 crías** fueron evaluadas y aportadas por **92** cabañas, duplicando el numero de cabañas que ya toman scores, en esta importante característica. Cabe destacar que, por el momento, este es un **DEP clásico**. El aporte de más información de **docilidad**, por parte de las demás cabañas adheridas al **programa ERA**, permitirá formar nuestra propia **población de referencia** (training population) para esta característica, para así obtener **DEP Enriquecidos**. Por tal motivo, invitamos a mas cabañas a evaluar la docilidad de sus crías y a aportar al **ERA** los datos obtenidos, siguiendo el **Protocolo de Toma de Datos de Docilidad** (ver **Apéndice D**) que elaboramos en 2019, así como también ver el video sobre el tema (subido en el canal **Angus de YouTube** y **nuestra página web www.angus.org.ar**), para codificar correctamente esta característica tan importante y de alta heredabilidad.

Por **sexto** año consecutivo, todos los toros listados en este **Resumen** cuentan con **DEP Enriquecidos** por evaluación genómica, siendo **Angus** la **primera** raza del país y de Latinoamérica en poder concretarlo. Así, nuestra **Asociación**

1. PRESENTATION

With great pride, the **Argentine Angus Association** presents the 34th edition of its **Angus Sire Summary**, as the result of the agreement signed in 1989 between **INTA** (National Institute of Agricultural Technology) and our **institution**, which gave rise to the **ERA program** (Angus Cattle Evaluation).

As important news, since 2021, our **Association** has performed **ten National Tests of Feed Efficiency**, being two of them still in process. The aim is to evaluate traits related to **feed efficiency** and add them to **our training population**, to obtain **Enhanced EPDs** for **Dry Matter Intake (DMI)** and **Residual Feed Intake (RFI)**. Because of that, we are happy to announce that, for the first time, those animals which participated from the previous tests, or that will participate in the following ones, are going to receive **Enhance EPDs** for both traits, which are already published in the present Summary 2024 for 160 sires of the animals that participated in the National Tests. These **designed Angus tests** take place in the **INTA Naredo** (Buenos Aires), **INTA Anguil** (La Pampa) and in the **Cenab** (Córdoba), which have intelligent feeders to measure individual intake. We invite our **breeders** to keep sending their animals to the National Tests of Feed Efficiency, and we recommend reading **Appendix G**, where it is explained in more detail the importance of improving the feed efficiency.

As important news, for the **third** time, this **Summary** includes the **docility EPDs** for **401** sires (of the **1,194** evaluated), whose **11,070** calves were also evaluated by **92** herds, in this important trait. It should be noted that currently, this is a **Classic EPD**. The contribution of more information on **docility**, by the other breeders enrolled in the **ERA program**, will allow us to form our own **training population** for this trait, to obtain **Enhanced EPDs**. For this reason, we invite our breeders to evaluate the docility of their herds and to send the obtained data to the **ERA**, following the **Protocol for Docility Data Recording** (see **Appendix D**) that we elaborated in 2019, as well as to watch the video about the trait (uploaded at the **Angus YouTube** channel and at **our webpage www.angus.org.ar**), to correctly encode this very important and highly heritable trait.

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

This significant achievement began in **2012**, when we initiated our **own** training population. At that time, we genotyped with high density Illumina chips (GGP-HD 77K) those national and foreign sires and dams which had

está a la altura de las asociaciones de criadores más importantes del mundo, en lo que hace a **evaluación genómica** de reproductores.

Este gran logro comenzó a gestarse en el año **2012**, al iniciarse la formación de nuestra **propia** población de referencia, cuando se comenzaron a genotipar, con chips de Illumina de alta densidad (GGP-HD 77K), tanto los reproductores **nacionales** como los **extranjeros** con **DEP clásicos** de **alta** precisión. Posteriormente, se detectaron y obtuvieron muestras de más reproductores que cumplían con dicha condición, los que también fueron genotipados con chips de Illumina de alta densidad (GGP-HD 150K). Gracias a aquel trabajo iniciado en **2012**, hoy nuestra **propia** población de referencia está conformada por **24.966** reproductores **Angus** genotipados (**15.823 machos y 9.143 hembras**). Esto nos permite evaluar precozmente potenciales reproductores, con **DEP Enriquecidos** para las catorce características que se evalúan en el **ERA**, en aquellos animales **genotipados** que aún no tienen edad suficiente para producir datos fenotípicos, pero que están dados de alta en la **Base Nacional de Datos del Programa ERA**, con al menos, **peso al nacer**, en primera instancia.

Esto nos ha posibilitado, desde abril de **2019**, comenzar a brindar, en el marco del **programa ERA**, el servicio **Evaluación Genómica Angus**, que se describe en detalle en este **Resumen**. Así, nuestra **Asociación** recibe de sus socios adheridos al **ERA**, muestras de pelo o sangre de sus animales **PP** y **PC**, de cualquier edad y sexo, las cuales son enviadas a **Neogen** (en Lincoln, Nebraska, Estados Unidos), el mayor laboratorio del mundo, con el que nuestra **Asociación** firmó un **convenio** en el 2019, para la **extracción** del ADN y **genotipado** de las mismas, con un chip **específico** de alta densidad (75K) para la raza **Angus**, denominado **AngusGS**.

En consecuencia, a través de esta **evaluación genómica**, los 688.418 reproductores **PP** y **PC** que integran la **Base Nacional de Datos del programa ERA** y, por consiguiente, los **toros** incluidos en este **34º Resumen** y los mencionados **animales precoces** cuentan con **DEP enriquecidos** por evaluación genómica.

A través de nuestro servicio **Evaluación Genómica Angus**, el **socio Angus adherido** al **programa ERA** puede obtener los **DEP Enriquecidos** de sus reproductores **PP** y **PC** de interés, para todas las características que actualmente evalúa la **Asociación**, ya sean estos toros, vientres, vaquillonas, toritos con progenie, así como también, terneros y terneras que aún no tienen sus propios datos fenotípicos, pero han sido genotipados. Esto brinda, tanto al criador como al productor de hacienda general, una **valiosa herramienta** para seleccionar e incorporar **tempranamente** destacados reproductores de reposición (toritos y vaquillonas), maximizando así el progreso genético de los plantales **Angus** y rodeos generales.

Classic EPDs with high accuracy. After that, we detected and genotyped more animals that reunited the condition, with high density Illumina chips (GGP-HD 150K). Thanks to the work that started in **2012**, today we have our **own** training population of **24,966** genotyped **Angus (15,823 males and 9,143 females)**. This allows us to predict **Enhanced EPDs** for the **twelve** traits that are evaluated in the **ERA program**, in those **genotyped** animals that are not yet old enough to produce phenotypic data, but are registered in the **National Database of the ERA program**, with at least, **birth weight**, in the first instance.

This has allowed us, since April **2019**, to start providing, within the framework of the **ERA program**, the **Angus genomic evaluation** service, which is described in detail in this **Summary**. Thus, our **Association** receives hair or blood samples from **PP** and **PC** animals, of any age and sex, from members enrolled in the program. Those samples are sent to **Neogen** (in Lincoln, Nebraska, United States), the largest laboratory in the world, with which our **institution** has signed an **agreement** for DNA **extraction** and **genotyping** of them, with a **specific** high-density chip (75K) for the **Angus** breed, called **AngusGS**.

Thanks to this **genomic evaluation**, the **688,418** PP and PC animals included in the **National Database of the ERA program** and, consequently, the **sires** included in this **34th Summary** and the aforementioned **young animals**, have Enhanced EPDs by genomic evaluation.

With this new service of **genomic evaluation**, the **Angus members enrolled** in the **ERA program** can obtain the **Enhanced EPDs** for their **PP** and **PC** animals of interest, for all the traits that the **Association** is currently evaluating, either for sires, dams, heifers and young bulls with offspring, as well as male and female calves that do not have their own phenotypic data yet. This provides to both the breeder and the commercial producer a **valuable tool** for **early** selection of outstanding animals (bulls and heifers), maximizing genetic progress of the purebred **Angus** breeders and commercial herds.

From the **12,458 Angus** sires evaluated in the **ERA program**, **10,760 (87%)** are national sires and **1,560 (13%)** foreign sires. And from those **12,458** bulls, **1,758 active sires** are listed in this **Sire Summary** from which **1,531 (87%)** are national sires and **227 (13%)** foreign sires.

These **1,758** listed sires have **Enhanced EPDs** for **three** traits related to reproductive efficiency (gestation length, birth weight and scrotal circumference) and **four** for growth (weaning weight, milk, final weight and hip height). Furthermore, **1593 (91%)** 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).

Extra news from our **ERA program** is that we have started to incorporate records related to new genetic traits associated to structural correction and



De los **12.458** toros **Angus** evaluados en el **programa ERA**, **10.760 (87%)** son nacionales y **1.560 (13%)** son extranjeros. Y de esos **12.458** toros, en este **Resumen de Padres** se listan **1.758 toros activos**, de los cuales **1.531 (87 %)** son nacionales y **227 (13%)** son extranjeros.

Estos **1758** toros listados cuentan **todos** con **DEP enriquecidos** para las **tres** características relacionadas con eficiencia reproductiva (largo de gestación, peso al nacer y circunferencia escrotal) y las **cuatro** para crecimiento (peso al destete, leche, consumo individual, consumo residual, peso final y altura), mientras que **1593 (91%)** de ellos poseen, además, **DEP Enriquecidos** para las **cinco** características vinculadas a rendimiento y calidad de carne (espesor de grasa dorsal, espesor de grasa de cadera, área de ojo de bife, porcentaje de grasa intramuscular y porcentaje de cortes minoristas).

Una de las novedades del **programa ERA** es el inicio del camino para incorporar una nueva herramienta clave para la corrección estructural y que hace también a la longevidad de los reproductores **Angus**: el **DEP para tipo de pezuña** y el **DEP para ángulo del pie (cuartilla)**. Para ello, se ha elaborado un **protocolo de toma de datos**, para que los criadores comiencen a enviar la información de sus animales. Al igual que en otras características evaluadas (docilidad, facilidad de parto, etc.), comenzaremos calculando los **DEP clásicos**, para luego de conformada la correspondiente **población de referencia**, elaborar los **DEP Enriquecidos** (ver Apéndice E).

Como se mencionó, el **Banco Nacional de Datos del programa ERA** reúne ahora **688.418** animales (**25.150** más que en la anterior evaluación genética) aportados por **607** cabañas adheridas –**33** lo hicieron por primera vez para este **Resumen**–, distribuidas en **diez** provincias: Buenos Aires, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, La Pampa, Mendoza, Río Negro, San Luis y Santa Fe.

Respecto de los **toros evaluados en características carniceras**, cabe destacar muy especialmente que la cantidad de ellos, respecto del anterior **Resumen**, creció de **6110 a 6474**. Este es el resultado del esfuerzo de **279** cabañas adheridas al **programa ERA** que, entre el año **2002** y el presente **Resumen**, ecografiaron **123.464** reproductores **Angus**, lo cual ha permitido que el **91%** de los toros listados posean **DEP enriquecidos** por evaluación genómica en las mencionadas características carniceras. Esto, sin duda, es muy relevante para las crecientes demandas y exigencias de exportación de la carne argentina.

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

also related to longevity for our **Angus** sires: **Claw EPDs** and **Foot Angle EPDs**. For that reason, we wrote a **Protocol for Data Recording** for both new traits to guide our breeders to start recording information (scores) from their animals. In the similar way with other traits that we are evaluating (Docility, Ease Calving, etc.). We are going to start with **Classic EPDs** for both mentioned traits and later we are going to build our **training population** to predict **Enhanced EPDs** (see **Appendix E**).

As it was mentioned, the ERA program's National Database gathers now **688,418** animals (**25,150** more than the previous genetic evaluation) provided by **607** Angus cattle breeding ranches –**33** of them have done it for their first time in this **Summary**– from **ten** different provinces: Buenos Aires, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, La Pampa, Mendoza, Río Negro, San Luis, and Santa Fe.

In relation to the amount of sires **evaluated in yield and beef quality traits**, it is worth noting that, in comparison with the previous **Summary**, it has risen from **6110** to **6474**. This is the outcome of the effort made by **279** cattle breeding ranches, members of the **ERA program**, that have carried out ultrasound scanning, between **2002** and this **Summary**, for **123,464 Angus**. This has allowed us to have the **91%** of the sires listed in this summary with **Enhanced EPDs** for the traits related to yield and beef quality. Without any doubt, its importance is relevant for the increasing demands and exigencies of the Argentinean beef exportation.

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

Besides, our **CIIE** has recently incorporated a new human resource, graduate **Sonia M. Chaves**, who works at the Certified Angus Beef area. She has approved her **Lab Certification** exam at the USA, together with Eng. **Andrés Ellinger**, who was recertified as **Lab Technician**. The reason to increase the number of **Lab Technician for Image Interpretation** is based on the increasing work, given that our **Association**, through the **CIIE**, makes the ultrasound interpretation from **20,000** animal per year, where each animal has four ultrasound images; those come from all the breeds that we have already mentioned. It is planned to be organized in October of this year the seventh

certificados y habilitados por nuestra **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.

También con referencia al **CIIE**, incrementamos los **recursos humanos**, dado que en el 2023, la Lic. **Sonia M. Chaves**, quien se desempeña en el área Carne Angus Certificada de la Asociación, ha aprobado su certificación en Estados Unidos, como **Interpretadora de Imágenes Ecográficas en Laboratorio**, junto al Ing. Agr. **Andrés Ellinger** quien, en su caso, se recertificó nuevamente. La necesidad de incrementar el número de interpretadores de imágenes se basa en el aumento de trabajo, dado que la **Asociación**, a través del **CIIE**, interpreta cuatro imágenes por cada reproductor ecografiado. Siendo aproximadamente **20.000** reproductores, los interpretados anualmente, de las razas mencionadas. Esta programado hacer, el séptimo curso de **Certificación y Recertificación de Ecografistas a Campo**, con ecógrafos de última generación en octubre del presente año instructores americanos y con asistencia de ecografistas argentinos y del extranjero.

Por otro lado, en el año 2014, desde el **programa ERA** se comenzó a tomar datos que hacen al **tamaño adulto**. El **objetivo** es generar **dos DEP** asociados al mismo: **peso y altura adultos**. Esta es una importante herramienta de selección, para ser considerada para diferentes sistemas y objetivos de producción. Por tal motivo, aquellas cabañas **Angus** interesadas en evaluar **tamaño adulto**, tienen que incorporar a sus controles de producción tres nuevas mediciones que hacen posible dicho objetivo; para ello tienen que usar la **planilla de Nacimientos y Destetes** del **programa ERA**. Por lo tanto, los invitamos a conocer y a adherirse a esta nueva iniciativa (ver **Apéndice B**).

Además, ofrecemos los **DEP** de **facilidad de parto directo y materno** a aquellas cabañas que, a partir de 2008, iniciaron la toma de datos de dicha característica. En principio, lo estamos haciendo como evaluación interna **MIDA**, y en un futuro incorporaremos dichas características al **programa ERA**, cuando el número de cabañas se aproxime a las **607** actuales (ver **Apéndice C**).

También estamos incluyendo en las Evaluaciones Genómicas particulares de las cabañas adheridas y aranceladas al **programa ERA**, los **DEP al año de edad** para las características de peso, CE, altura y ecográficas. Estos **DEP** son para las cabañas que están enviando al **ERA** dichos pesos, medidas y ecografías, tomados al año de edad del animal, debido a la **selección prematura** que algunos criadores, hacen en sus rodeos.

Es importante remarcar y anunciar, que hemos puesto en funcionamiento un nuevo Protocolo para agregar una importante característica, como **“Peleche Temprano”**. El mismo lo pueden encontrar en el **Apéndice F**, como así

course of **Certification and Recertification of Field Technicians**. The training is going to be given by American instructors with last generation equipment, and we expect the participation of Argentine and foreign field technicians.

On the other hand, in 2014, within our **ERA program**, we decided to start evaluating the 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 recording program in order to reach that goal; for this they have to use the **ERA program's Birth and Weaning sheet**. We invite the breeders to incorporate the new records for mature size in our **ERA program** (see **Appendix B**).

In addition, we remind to the breeders that we are already offering the **EPDs for easy calving (direct and maternal)** to those ranches which began the data collection of that trait on 2008. As a first step, we are doing it as an internal **MIDA** evaluation, and in the future we will incorporate these traits into the **ERA program**, once the number of breeders approaches the current **607** (see **Appendix C**).

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

We would also like to announce that it has been set the new **hair shedding** scoring guide, so the breeders can enhance this characteristic in their herds. The guide can be found in **Appendix F**, as well as in our webpage or in the **Angus Magazine** number 298 (May 2024).

Dr. **Aldo Monti** (Animal Genetics Unit, Genetics Institute, INTA Castelar) has led the current genetic evaluation with the collaboration of Dr. **Juan Carlos Salerno**, Graduate **María Inés Baluk**, Agricultural Engineer **Andrés Ellinger**, Mrs. **Mariela Trazar** and Mr. **Juan Moglie**. On behalf of the **Association**, the group is made up of the advisor Dr. **Horacio R. Guitou**, Mr. **Mariano Fernández Alt**, as **ERA program** coordinator, and Agricultural Engineer **Agustín R. Curutchet**, in charge of the organized and dynamic service of **Angus Genomic Evaluation**, cooperating with him, Miss. **Sol García Guerra** and Mr. **Diego Gauna**.

We would like to thank the **Argentine Rural Society (SRA)**, for giving us the **genealogical** file of **Angus**, used to establish relationships through **pedigree information (HBA)**. In addition, it should be noticed that the mentioned institution, based on an **agreement**, receives the **low-density** SNPs profiles sent by our **Association**, obtained from the genotypes carried out by **Angus**



también en nuestra página web www.angus.org.ar y en nuestra revista Angus N° 298 (mayo 2024).

El Dr. **Aldo Monti** (Unidad de Genética Animal, Instituto de Genética, INTA Castelar) condujo la presente evaluación genómica. Colaboraron con él, el Dr. **Juan Carlos Salerno**, la Lic. **María Inés Baluk**, el Ing. Agr. **Andrés Ellinger**, la Sra. **Mariela Trazar** y el Sr. **Juan Moglie**. Por parte de la **Asociación**, el grupo está conformado por el asesor Dr. **Horacio R. Guitou**, el Sr. **Mariano Fernández Alt**, como coordinador del **programa ERA**, y el Ing. **Agustín R. Curutchet**, a cargo del organizado y dinámico servicio de **Evaluación Genómica Angus**, cooperando con él, la Srta. **Sol García Guerra** y el Sr. **Diego Gauna**.

Deseamos agradecer muy especialmente a la **Sociedad Rural Argentina (SRA)** por cedernos el archivo **genealógico** de **Angus**, utilizado para establecer las relaciones de parentesco a través de la información del **pedigree (HBA)**. Además, cabe destacar que dicha entidad, a partir de un **acuerdo**, recibe los perfiles de SNP de **baja densidad** que le envía nuestra **Asociación**, surgidos del **genotipado** que realizan los socios Angus con nuestro servicio –a través del laboratorio **Neogen**, el mismo que usa la **SRA**–, para verificar las paternidades de los **Angus PP**.

Todos estos logros son la demostración del esfuerzo que, desde **1989**, pone la **Asociación Argentina de Angus** en la evaluación objetiva de los reproductores de la raza, una labor que se complementa con el empeño de los criadores en el uso de los **DEP enriquecidos**, la mejor herramienta para producir cambios direccionales en sus programas de mejoramiento.

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

ING. ALFONSO BUSTILLO
Presidente, Asociación Argentina de Angus
Coordinador, Comisión Técnica

members with our service –through **Neogen** laboratory, the same one that **SRA** uses–, to verify parentage of the **Angus PP**.

These achievements demonstrate, since **1989**, the effort put by the **Argentine Angus Association** in the objective evaluation of breeding stock, work that is complemented with the commitment of the breeders in the use of the **Enhanced EPDs**, the best tool to produce directional changes.

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

ALFONSO BUSTILLO, ENG
President, Argentine Angus Association
Coordinator, Technical Commission

2. DESDE EL 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 direccionales más importantes para seleccionar toros padres, toritos, vaquillonas de reposición y vientres en los rodeos de cría.

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

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

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

Excluyendo a la evaluación genómica, a los animales recién nacidos sólo se les podía calcular un DEP de Pedigree, en base al promedio de los DEP de sus padres, con una Precisión bajísima. La mayoría de las asociaciones de criadores automáticamente le asignan a dicho DEP una Precisión de 0,05 (Tabla I). Debido a esto, hermanos completos (compañeros de un mismo “flushing”) tendrán los

mismos DEP y con idéntica Precisión. En consecuencia, los hemos descontinuado a partir del 1° de enero de 2021. Pero como describiremos, a medida que los hermanos completos generen datos fenotípicos o genómicos propios, empezarán a diferenciarse.

TABLA I: COMPRENDIENDO LA PRECISIÓN

DEP de pedigree	
$DEP_{\text{PROGENIE}} = \frac{1}{2} DEP_{\text{Toro}} + \frac{1}{2} DEP_{\text{Madre}}$	
DEP progenie	
$DEP_{\text{PROGENIE}} = \frac{1}{2} DEP_{\text{Toro}} + \frac{1}{2} DEP_{\text{Madre}} + \frac{1}{2} \varphi$	
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 y/o genómicos propios de los individuos y de sus parientes.

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



Todos los factores mencionados transforman el número real de crías de un toro padre en lo que académicamente se denomina “número efectivo de progenies”, el cual tiene mucha influencia en la Precisión. Por los motivos mencionados, toros padres con igual número de crías reales pueden tener diferente Precisión, porque su “número efectivo de progenies” es diferente.

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

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

¿QUÉ ES LA PRECISIÓN DE LA BIF?

Verdadera Precisión (r)

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

Precisión de la BIF

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

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

De esta forma se genera la Precisión de la BIF, la cual es mucho más conservadora, porque requiere mucha más información fenotípica y/o genómica (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

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.

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 con información necesitamos para lograr que la Precisión se vaya incrementando.

El **Gráfico I** generaliza y ejemplifica muy bien cómo las verdaderas Precisiones (r) son transformadas y limitadas en su crecimiento, es decir se las hace más conservadoras al generarse las Precisiones de la BIF. En consecuencia, todos los DEP en Estados Unidos son actualmente publicados con la Precisión de la BIF. De esta forma, cuando el criador lee un DEP con moderada o alta Precisión, tiene una mayor confiabilidad en la predicción de ese DEP, para su uso en los rodeos de cría. De esta forma, los reproductores con una razonable alta Precisión BIF (2), ya no presentan cambios tan bruscos entre una evaluación y la siguiente, siendo el Cambio Posible (expresado en la **Tabla V**), de menor magnitud con respecto al que mostraban con la verdadera Precisión (1).

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

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

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

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

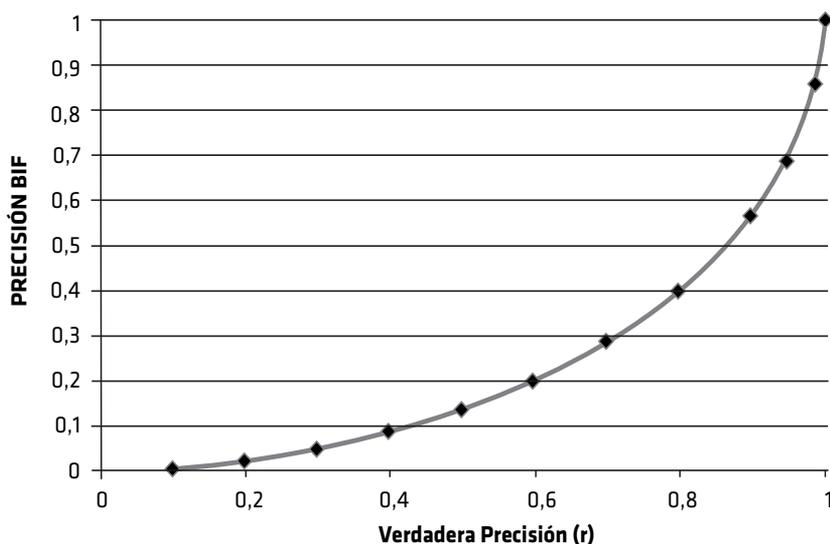
$$BIF = 1 - \sqrt{1 - (0.5 \times 0.5)} = 0.13$$

TABLA IV: PRECISIÓN COMPARADA

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

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

GRÁFICO I: PRECISIÓN DE LA BIF VERSUS VERDADERA PRECISIÓN (r)



CAMBIO POSIBLE: VERDADERA PRECISIÓN (1) VERSUS PRECISIÓN DE LA BIF (2)

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

Para una dada Precisión, un reproductor debería tener su “verdadero” mérito genético (DEP) alrededor del 67% de las veces, dentro del rango del DEP (listado) ± 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 con lo descripto, los reproductores con propia performance únicamente o con pocos hijos para predecir sus DEP, tendrán una Precisión BIF más baja o más conservadora de la que veníamos usando (r), pudiendo sufrir cambios en sus DEP más frecuentemente. En síntesis, la verdadera Precisión (r) usada hasta el presente, si bien estaba bien calculada (Henderson, 1973), sobrestimaba la Precisión, haciendo que el DEP sea menos confiable en su predicción. La modificación hacia la Precisión de la BIF es pragmáticamente mucho más exigente y conservadora, dando una mayor confiabilidad al valor predictivo de cada DEP. Por lo tanto, recomendamos este cambio, el cual pusimos en práctica en el programa ERA de la Asociación Argentina de Angus, a partir del 1° de enero de 2019. Es importante remarcar que este cambio fue hecho previamente a la implementación de la evaluación genómica Angus (1° de abril de 2019), la cual irá incrementando la Precisión a medida que se vaya consolidando, beneficio que describiremos a continuación.

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

B. EVALUACIÓN GENÓMICA: NUEVO SERVICIO PARA LOS SOCIOS ANGUS

Desde el año 2012, la Asociación Argentina de Angus comenzó a trabajar en la formación de su propia población de referencia, con el propósito de implementar la evaluación genómica, en el marco de su programa ERA, iniciado en 1989, en convenio con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), con sede en su Instituto de Genética de Castelar. El 26 de marzo de 2019, durante el Secretariado Mundial Angus, en Uruguay, esta Asociación firmó un acuerdo con el laboratorio GeneSeek, de Neogen (ubicado en Lincoln, Nebraska, Estados Unidos), quien tiene a su cargo la extracción de ADN de las muestras de pelo (bulbo piloso) o sangre de los Angus PP y PC de nuestros socios criadores adheridos al programa ERA, y el envío de los genotipados resultantes de dicho laboratorio a nuestra entidad. En este contexto, desde el 1° de abril de 2019, la Asociación genera DEP Enriquecidos por evaluación genómica a sus socios criadores, tanto para animales PP y PC jóvenes (aún sin datos fenotípicos) así como también para adultos ya evaluados en el programa ERA. Esto ha sido posible gracias a la incorporación de una nueva fuente de información, como lo es el genotipado del ADN –la molécula esencial de la herencia– de los animales. Los DEP Enriquecidos significan un cambio trascendental, ya que tienen como particularidad, trabajar por primera vez con la molécula esencial de la herencia,

el ADN (ácido desoxirribonucleico). Esto tiene varias ventajas, siendo una de las principales, la evaluación de animales jóvenes que aún no tienen sus propios datos fenotípicos (pesadas, medidas y ecografías). Es decir, un animal recién nacido, si es genotipado, puede recibir DEP Enriquecidos para las doce características que hoy se evalúan en el programa ERA, aun sin haber medido ninguna de ellas por su edad. Con respecto a las características nuevas incorporadas últimamente (peso al año, facilidad de parto directa y materna, docilidad y consumo residual), se está en proceso de formar una población de referencia para cada una, cuando la cantidad de datos lo permita, para pasar de los DEP Clásicos a los DEP Enriquecidos.

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

La evaluación genómica de los mencionados animales jóvenes (sin datos) no hace diferencia de género. En consecuencia, tanto los machos como las hembras PP y PC obtienen la misma precisión, pues en ambos casos la fuente de información es el ADN. Es decir, la precisión es independiente del sexo. Como mencionamos, la segunda ventaja también se ve reflejada cuando un criador desea genotipar reproductores que ya están evaluados en el programa ERA, lo cual le permite obtener los DEP Enriquecidos por información genómica (“Enhanced EPDs”, según nomenclatura de la American Angus Association). Por tal motivo, dichos criadores también pueden enviarnos las muestras (pelo o sangre) de esos reproductores ya evaluados, a fin de extraer su ADN y genotiparlo. De esta forma se incrementará la precisión de sus DEP. A través de este nuevo servicio, los socios Angus que evalúen sus animales reciben, como resultado, los DEP Enriquecidos de los mismos, referenciados a nuestra propia población de referencia (“training population”), compuesta por 24.966 toros y vientres Angus genotipados con chips de alta densidad (75K o 75.000 SNP). Recuerde que los SNP (single nucleotide polymorphisms) son marcadores moleculares que se encuentran a lo largo de la molécula de ADN, los cuales nos resultan de gran utilidad porque muchos de ellos están asociados a distintas características de interés económico. La población de referencia fue implementada utilizando nuestra base de datos fenotípica del ERA, conformada por 688.418 reproductores, que representan más de 7.000.000 de datos de quince características de interés económico, provenientes de 607 cabañas adheridas al ERA, distribuidas en diez provincias de nuestro país. En consecuencia, la Base Nacional de Datos del programa ERA, desde abril de 2019, está conformada por tres fuentes de información: genotipados, datos fenotípicos y genealogías. La evaluación de dichas fuentes de información 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 la predicción de los DEP Enriquecidos, requiere que los grupos contemporáneos que integran los animales estén conectados genealógicamente, 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 densidad). De aquí la necesidad de que los criadores estén adheridos al ERA.

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

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

En consecuencia, en este Resumen de Padres Angus, cuando el programa ERA está cumpliendo sus primeros 35 años, todos los toros padres figuran con DEP Enriquecidos por evaluación genómica. De esta manera, nuestra entidad se pone a la altura de las asociaciones de criadores Angus más importantes del mundo, como lo son 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 abril de 2019 el socio Angus adherido al programa ERA puede obtener de sus animales PP y PC, los DEP Enriquecidos por información genómica y el perfil de parentesco por SNP del animal genotipado (actualmente, con 200 SNP ISAG como mínimo), para ser enviado a la Sociedad Rural Argentina. En el caso de los animales PP, dicho parentesco es confirmado por la SRA, siempre y cuando los padres del ejemplar genotipado también tengan sus perfiles de parentesco por SNP. Cabe recordar que, todas las crías nacidas a partir del 1° de marzo de 2021 tienen que contar con perfil de parentesco por SNP (actualmente, con 200 SNP ISAG como mínimo) y con chequeo de ascendencia contra padre y madre o contra padre solamente –según corresponda– por STR o SNP, para

verificar su filiación. Este análisis tiene que ser realizado por el laboratorio indicado por esta Asociación, mientras que la verificación de parentesco para los animales PP es hecha por la Sociedad Rural Argentina. Sobre este último punto, el de la verificación de parentescos por SNP, corresponde mencionar el rápido avance en su técnica, pues hace un tiempo se usaban alrededor de 96 SNP, luego se pasó a 121 SNP, hoy nuestra Asociación está recibiendo, de Neogen, alrededor de 220 SNP ISAG y pronto serán más de 500 SNP los utilizados para verificar parentescos.

¿QUÉ ANIMALES SE PUEDEN GENOTIPAR?

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

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

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

- Pelos: 80 pelos de la cola, sacados a contrapelo y con bulbo piloso.
- Sangre: 2 muestras de sangre recolectadas en tarjetas especiales (FTA). Las mismas pueden ser solicitadas en las oficinas de la Asociación.

¿DÓNDE PRESENTAR O ENVIAR LAS MUESTRAS?

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

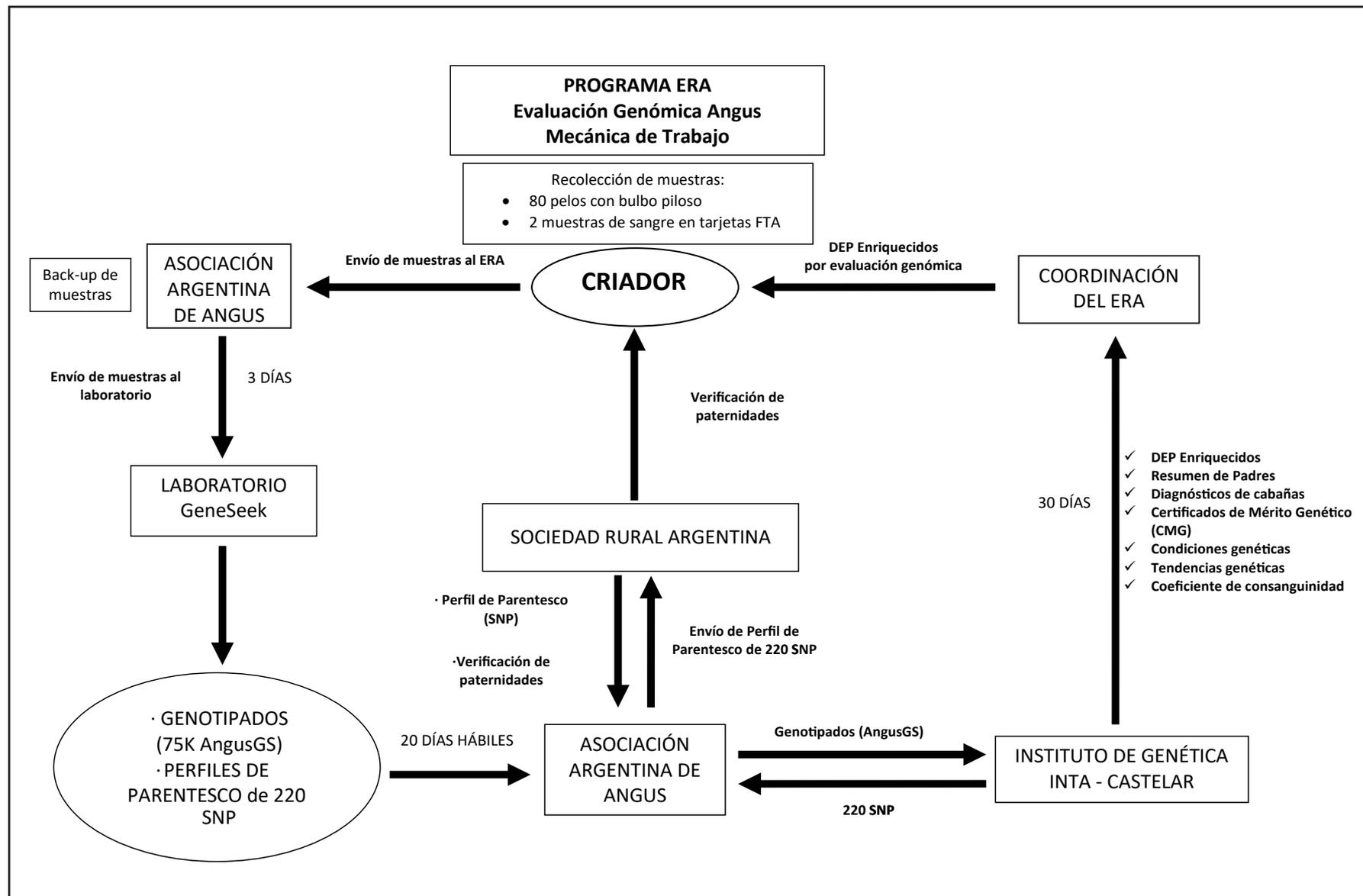
PLAZOS

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

El único caso en que no se realiza un envío es cuando no se acumula un mínimo de 24 muestras en total, de todos los criadores. Las mismas son enviadas en la próxima fecha, si en ésta se acumula el mínimo requerido. Una vez que la Asociación recibe los genotipados y los perfiles de parentesco del ADN extraído de las muestras por Neogen, dicha información se incorpora a la Base Nacional de Datos del programa ERA y se predicen los DEP Enriquecidos, los cuales son enviados al socio Angus, a los 90 días corridos de haber sido enviadas sus muestras a Neogen.

Respecto al parentesco verificado por la Sociedad Rural Argentina, dicha entidad se lo informa a sus socios por los canales habituales.

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





DOCUMENTACIÓN PARA PODER ENVIAR A GENOTIPAR

En nuestra web (www.angus.org.ar) se encuentran para descargar los archivos necesarios para que el socio Angus envíe a genotipar sus animales: el sobre para enviar las muestras de pelo (también puede ser otro sobre, siempre y cuando tenga los mismos datos solicitados) y la solicitud de análisis de ADN que deberá acompañar la entrega de las muestras (pelo o sangre). En este sentido, le pedimos muy especialmente completar toda la información requerida. De haber datos faltantes, las muestras no serán enviadas a analizar, hasta que el criador complete los mismos.

CONTACTO

Sol García Guerra: Tel.: 4774-0065, int. 32.

E-mail: eragenomica@angus.org.ar

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

Al cierre de este Resumen de Padres, 607 establecimientos están adheridos al programa ERA, cuyos 688.418 (25.150 más que en el Resumen anterior) animales PP y PC integran la Base Nacional de Datos del programa ERA.

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

Como se mencionó, dichos 607 establecimientos adheridos aportan al programa ERA la información de sus controles de producción (pesos, circunferencia escrotal, altura, medidas ecográficas, códigos de docilidad, genotipados, etc.) de sus crías Angus PP y PC, siempre provenientes de toros padres PP. Al respecto, en este Resumen de Padres Angus se listan sólo aquellos toros activos que tienen al menos 10 crías entre el año 2019 y la edición de la presente publicación: 1759 padres listados de los 12.458 evaluados.

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

Evaluación genómica particular ERA. A partir del presente año (2024) todos los criadores que reciben algún servicio del programa ERA tienen que estar arancelados para la evaluación genómica particular de su establecimiento, basado en los DEP Enriquecidos resultantes del mencionado programa (comparación nacional), para todas las categorías de animales PP y PC

(toros, toritos, vientres, vaquillonas, terneros y terneras). A través de esta evaluación 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 dicha evaluación genómica para prácticas de selección o descarte, publicar en sus catálogos de remate, acceder a exposiciones y exportar reproductores con Certificado de Mérito Genético (CMG) relativo a la Base Nacional de Datos del programa ERA, entre otras ventajas.

Esta evaluación brinda DEP Enriquecidos para las principales características asociadas a la eficiencia reproductiva, precocidad de crecimiento, rendimiento y calidad de carne como: largo de gestación, pesos al nacer, al destete y final, leche, consumo individual, consumo residual, docilidad, altura, circunferencia escrotal, tipo de pezuña, ángulo del pie, peche temprano, espesor de grasa dorsal y de cadera, porcentaje de grasa intramuscular, área de ojo de bife y porcentaje de cortes minoristas. Siempre y cuando el criador haya enviado la información para las mencionadas características. También contiene gráficos que ilustran las tendencias genómicas su rodeo, es decir, muestran la evolución de dichas características a través de los años, permitiendo saber el progreso genético de acuerdo con los objetivos de selección determinados por el criador. Otros beneficios de este arancelamiento son la obtención del CMG oficial de cualquier reproductor PP evaluado y el acceso al Sistema Angus (a través de la web y aplicación Angus), para que el criador pueda consultar la información en el ERA de sus animales PP y PC.

A su vez, todo criador que haga genotipados de alta densidad (75K AngusGS) deberá estar arancelado. Sin embargo, los criadores que solo soliciten el perfil de parentesco están exentos de estar arancelados.

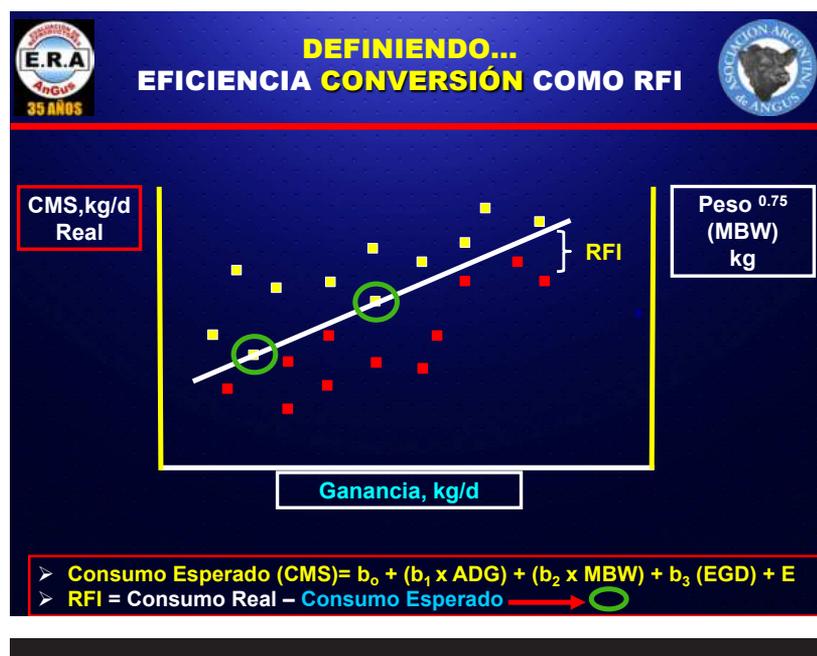
Evaluación genética ¡MIDA!

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

Eficiencia de Conversión

Es importante remarcar, que el 50% del consumo total es usado para los gastos de mantenimiento de los novillos, para llegar al peso de faena. A su vez, en el caso de los rodeos de cría, el 65-70% de los costos totales de energía es usada por los vientres para mantenimiento. Los requerimientos de mantenimiento no han cambiado en las últimas décadas sino por el contrario, pues la tendencia a seleccionar por mayores pesos ha incrementado el peso del vientre adulto y por ende los gastos de mantenimiento. Un 5% de mejora en Eficiencia de Conversión tendría un impacto económico cuatro veces más grande que 5% de mejora en ganancia diaria promedio. La selección por el cociente de la cantidad de alimento para producir cierta ganancia (Alimento/Ganancia) o cuanto consumen para producir un kilo de carne (Consumo/1.Kg) han fracasado, porque estos cocientes llevaron a mayores gastos de mantenimiento.

Por lo cual, en la actualidad la alternativa es medir el consumo individual de materia seca (CMS) de cada animal con comederos inteligentes. De esta forma podemos medir el “Consumo Real” de los toritos que asisten a las “Pruebas diseñadas Angus de Eficiencia de Conversión”. Esto nos permite por medio de simples cálculos, detectar animales que consumen menos y logran las mismas ganancias o nivel de producción, teniendo menores gastos de mantenimiento, mejorando la eficiencia de conversión, por ende bajan los costos de producción y los mismos emiten, de acuerdo a datos bibliográficos, un 10 % menos de metano (CH4).



Esto es lo que se denomina consumo residual o residual feed intake (RFI). Este último, es una medida fenotípica por lo cual nuestro diseño previo de las pruebas, nos permite eliminar los efectos ambientales y predecir el “DEP de CMS” y el “DEP de RFI”. Los animales más negativos en DEP de RFI son los más eficientes. En estas diez pruebas que hemos realizado, dos de las cuales están aun en funcionamiento, todos los toritos y toros padres son genotipados, lo cual nos ha permitido ir formando una población de referencia que se irá enriqueciendo, con las futuras pruebas que realizaremos (Ver Apéndice F).

A continuación, listamos las cabañas que participaron de las Pruebas Diseñadas Angus de Eficiencia de Conversión, las cuales nos han permitido producir DEP Enriquecidos para estas dos importantes características en este Resumen de Padres 2024, para ellas nuestro especial agradecimiento:

CABAÑA	RAZÓN SOCIAL
Agromelú	Martín Facundo Lizaso
Bajo Fértil	L'Arachide S.A.
Bototí Picú	Barcia-Holzer S.A
Casamú	Casamú S.A.
Don Alfonso	Carlos Alberto Pérez
Don Gino	Don Gino S.A.
El Bonete	Bellamar Estancias S.A.
El Cerrillo	Manual Olarra Lynch
El Fortín	Hugo Jardo
El Manantial	Pablo L. Loza



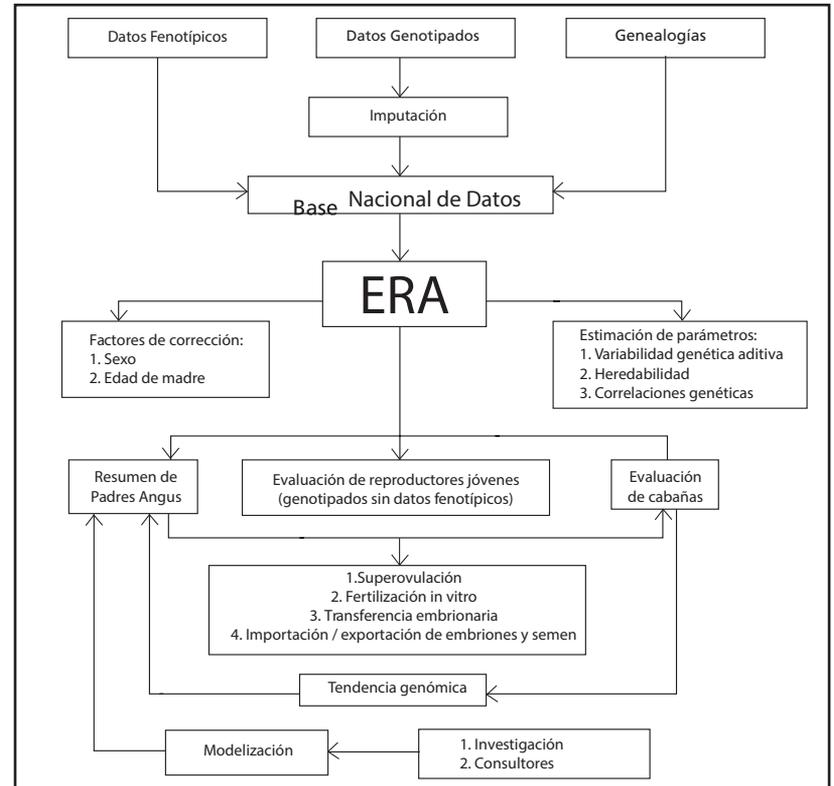
CABAÑA	RAZÓN SOCIAL
Inambú	Cabaña Inambú S.A.
La Cassina	La Cassina S.A.
La Esperanza	Germán L. Tapia
La Glicina	Néstor S. Scarponi
La Indiana	Golpe de Agua S.C.A.
La Llovizna	Est. La Llovizna S.A.
La Ñata	La Ñata S.A.
La Paz	G., N. y N. Werthein S.A.
Las Coloradas	Aroldo J. Falco
Las Veteranas	Genética Pampeana S.A
Los Ángeles	Asoc. De Monjes Cistercienses
Los Ceibos	Est. Los Ceibos S.A.
Los Murmullos	Cía. Argentina de Hacienda S.A.
Los Tigres	Juan A. Lafontaine
Ma-Da-Gu	Damián O. Ruffino
Moromar	Safico S.A. Financiera y Comercial
Norgus	Gustavo Irico Arrabal
Paymá	Suc. De Osvaldo Otero S.A.
Santa Elena	Ricardo J. Comisso
Santa Julia	Universidad Católica de Córdoba
Santa Sergia	Cabaña Santa Sergia S.A.
Santo Tomás de la Sierra	Don Benjamín S.A.
Trumil	Trumil S.A.

5. BASE NACIONAL DE DATOS ANGUS

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

La mencionada Base cuenta actualmente con 688.418 reproductores PP y PC evaluados. Esto nos permite contar con 12.458 toros evaluados en todas las mencionadas características asociadas a eficiencia reproductiva, precocidad de crecimiento, rendimiento y calidad de carne.

El siguiente **Diagrama** describe la mecánica de trabajo del programa ERA:



6. EL MODELO ANIMAL: PROCEDIMIENTO ONE-STEP

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

Como podemos apreciar, el MA tiene ventajas respecto de otros modelos. En primer lugar, no sólo evalúa toros, sino, además, vientres. Por otro lado, los toritos, vaquillonas, terneros y terneras, es decir los futuros padres de la raza, también reciben sus respectivos DEP Enriquecidos. Otra cualidad del MA es que todas las relaciones de parentesco entre los animales incluidos en la Base Nacional de Datos del programa ERA son utilizadas para aumentar el grado de confiabilidad –en otras palabras, la PREC (Precisión)– de dichos DEP Enriquecidos. En tal sentido, los DEP Enriquecidos para cada toro y vientre son calculados a partir de varias fuentes de información: la propia, la de su progenie, la de otros parientes (genealógica) y la de los genotipados (ADN). En cambio, en el caso de los animales que aún no dejaron descendencia, las fuentes de información son: la propia, la de sus parientes (genealógica) y la de su genotipado (si fue enviado a genotipar).

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

Dentro del MA usamos el análisis Multiple Traits (Múltiples Características) para peso al destete, leche y peso final, así como también en las características que hacen al rendimiento y calidad de carne. Este análisis permite corregir, en alguna medida, por la pérdida de datos debido a la selección que ocurre entre el destete (621.891 registros) y el peso final (388.864 registros) como usted podrá ver en la siguiente **Tabla I de rangos**. Con este fin se usa la correlación genética entre el peso al destete y la ganancia diaria posdestete. Esto nos permite usar información de peso al destete proveniente de una población menos afectada por la selección, para obtener el DEP Enriquecido de la ganancia posdestete, a los fines de construir el DEP Enriquecido de peso final. De la misma forma se procedió con las características carniceras. Similar estrategia es aplicada por la American Angus Association.

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

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 (servicio arancelado).

7. RANGOS DE DEP, PERCENTILES Y CAMBIO POSIBLE

RANGOS DE DEP ENRIQUECIDOS

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

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

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

Característica	Cantidad de Toros	Cantidad de Registros	Rango de DEP	Unidad
Largo de Gestación	8.013	110.771	-2.9 a 3.8	días
Peso al Nacer	10.997	641.155	-5.0 a 4.4	kilos
Peso al Destete	10.685	621.891	-24.2 a 30.2	kilos
Leche	10.685	317.612	-18.8 a 18.4	kilos
Docilidad	1.194	11.070	-9.3 a 7.9	%
Consumo de Materia Seca	180	606	-0.524 a 0.435	kilos
Consumo Residual (RFI)	180	606	-0.476 a 0.438	kilos
Peso Final	9.327	388.864	-51.0 a 51.2	kilos
Circunferencia Escrotal	9.277	270.372	-1.1 a 3.4	cm
Altura	9.127	249.972	-4.1 a 7.6	cm
Espesor de Grasa Dorsal	6.375	123.278	-1.5 a 5.6	mm
Espesor de Grasa de Cadera	6.353	120.181	-2.3 a 6.1	mm
Porcentaje de Grasa Intramuscular	6.474	117.806	-0.4 a 0.8	%
Área de Ojo de Bife	6.426	122.552	-6.3 a 11.1	cm ²
Porcentaje de Cortes Minoristas	6.358	103.521	-3.0 a 2.0	%

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. Para calcularlos, se usaron para las características de longitud de gestación (LG) hasta leche las pariciones del 2022 y 2023. Para el resto (PF hasta ultrasonidos) se basaron en las pariciones del 2021 y 2022. Estos percentiles son indicativos de los denominados “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 denominados **current sires por la American Angus Association, como ya fue explicado**. Es importante destacar que los promedios de dichos toros se aproximan al percentil 50.

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

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



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

	DEP LG	DEP PN	DEP PD	DEP LECHE	DEP DOCIL	DEP CMS	DEP RFI	DEP PF	DEP CE	DEP ALT	DEP EGD	DEP EGC	DEP %GI	DEP AOB	DEP %CM
1%	-2.3	-2.9	+15.6	+7.8	+8.0	-0.420	-0.520	+50.1	+2.4	+3.6	+0.91	+1.45	+0.16	+6.1	+2.2
2%	-2.2	-2.2	+14.7	+7.2	+7.9	-0.250	-0.370	+47.1	+2.3	+3.3	+0.81	+1.37	+0.14	+5.2	+1.4
3%	-2.0	-2.1	+13.9	+6.6	+7.8	-0.240	-0.280	+43.6	+2.1	+3.2	+0.74	+1.14	+0.12	+4.8	+1.2
4%	-1.9	-1.9	+13.2	+6.4	+7.7	-0.210	-0.250	+41.4	+2.1	+3.1	+0.66	+1.07	+0.11	+4.5	+1.0
5%	-1.9	-1.8	+12.7	+6.1	+7.6	-0.200	-0.240	+40.8	+2.1	+3.0	+0.58	+0.97	+0.10	+4.2	+0.9
10%	-1.6	-1.4	+11.2	+5.1	+7.2	-0.130	-0.190	+34.2	+2.0	+2.9	+0.48	+0.89	+0.07	+3.5	+0.7
15%	-1.4	-1.1	+9.7	+4.6	+6.7	-0.080	-0.140	+31.7	+1.8	+2.6	+0.37	+0.75	+0.05	+3.1	+0.6
20%	-1.2	-0.9	+8.5	+4.1	+6.3	-0.070	-0.120	+28.3	+1.7	+2.4	+0.31	+0.69	+0.04	+2.6	+0.5
25%	-1.0	-0.7	+7.8	+3.5	+5.8	-0.060	-0.080	+25.7	+1.5	+2.2	+0.29	+0.61	+0.03	+2.3	+0.4
30%	-0.8	-0.6	+7.3	+3.1	+5.2	-0.050	-0.060	+24.3	+1.4	+2.1	+0.26	+0.52	+0.02	+2.0	+0.3
35%	-0.7	-0.5	+6.6	+2.6	+4.6	-0.030	-0.040	+22.1	+1.4	+2.0	+0.25	+0.48	+0.00	+1.9	+0.3
40%	-0.6	-0.3	+5.8	+2.2	+3.6	-0.020	-0.020	+20.9	+1.4	+2.0	+0.20	+0.43	-0.01	+1.6	+0.2
45%	-0.5	-0.2	+5.1	+1.7	+2.9	-0.010	+0.000	+19.5	+1.3	+1.9	+0.17	+0.38	-0.01	+1.5	+0.1
50%	-0.4	-0.1	+5.0	+1.3	+2.5	+0.000	+0.010	+18.2	+1.2	+1.7	+0.15	+0.34	-0.02	+1.3	+0.0
55%	-0.3	+0.0	+4.6	+0.9	+2.0	+0.010	+0.020	+17.4	+1.2	+1.6	+0.12	+0.29	-0.03	+1.1	-0.1
60%	-0.2	+0.1	+4.1	+0.7	+1.7	+0.020	+0.030	+15.6	+1.1	+1.5	+0.08	+0.25	-0.04	+0.9	-0.2
65%	-0.1	+0.2	+3.5	+0.4	+1.3	+0.030	+0.050	+13.3	+1.0	+1.3	+0.03	+0.19	-0.04	+0.6	-0.2
70%	+0.0	+0.3	+2.8	+0.1	+1.1	+0.050	+0.070	+11.3	+1.0	+1.2	-0.01	+0.13	-0.05	+0.5	-0.3
75%	+0.1	+0.4	+2.1	-0.1	+0.9	+0.080	+0.090	+10.3	+0.9	+1.1	-0.05	+0.07	-0.06	+0.3	-0.4
80%	+0.3	+0.5	+1.3	-1.0	+0.6	+0.100	+0.120	+8.8	+0.9	+0.8	-0.07	+0.03	-0.07	+0.2	-0.5
85%	+0.5	+0.6	+0.4	-1.6	+0.3	+0.120	+0.180	+6.7	+0.8	+0.6	-0.10	-0.03	-0.10	-0.2	-0.7
90%	+0.7	+0.9	-0.8	-2.4	-0.3	+0.150	+0.220	+2.4	+0.6	+0.3	-0.17	-0.15	-0.11	-0.7	-0.7
95%	+1.0	+1.1	-2.8	-5.1	-1.1	+0.200	+0.280	-2.5	+0.4	+0.0	-0.26	-0.33	-0.13	-1.3	-1.1
100%	+2.9	+3.3	-17.6	-11.0	-9.0	+0.600	+0.600	-51.0	-0.3	-2.3	-0.93	-1.17	-0.32	-4.9	-2.6
Promedio	-0.5	-0.2	+6.1	+1.0	+3.2	+0.004	+0.001	+19.1	+1.3	+1.7	+0.26	+0.48	+0.00	+1.7	-0.1

REFERENCIAS: LG (largo de gestación), PN (peso al nacer), PD (peso al destete), LECHE (leche), DOC (docilidad), CMS (consumo de materia seca), RFI (consumo residual), 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). Los percentiles del DEP de docilidad son calculados en base a DEP Clásicos.

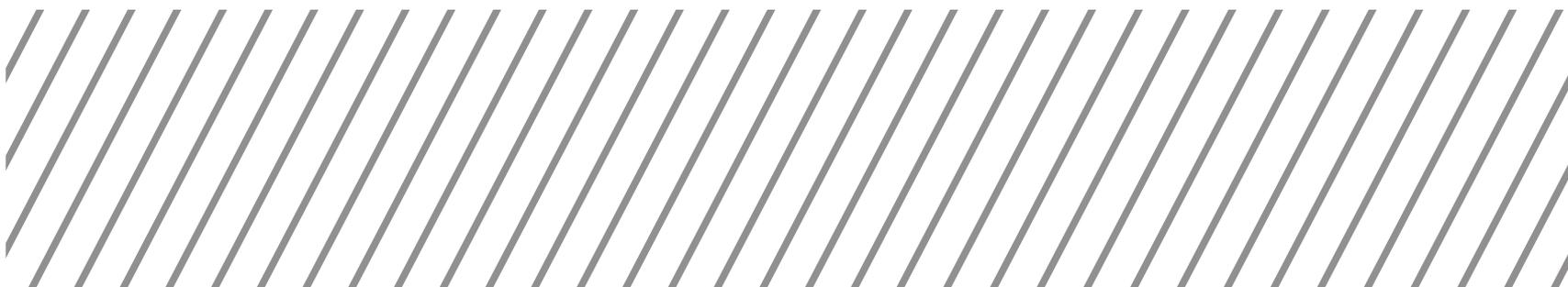




TABLA 2b. PERCENTILES: PORCENTAJES DE TORITOS POR ENCIMA O DEBAJO DE DETERMINADOS VALORES DE DEP ENRIQUECIDOS

	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%	-1,9	-2,1	+14,9	+7,3	+51,0	+2,2	+3,8	+0,81	+1,28	+0,18	+4,4	+1,2
2%	-1,7	-1,8	+13,6	+6,5	+46,7	+2,1	+3,5	+0,69	+1,11	+0,14	+3,9	+1,0
3%	-1,6	-1,6	+12,8	+6,0	+44,4	+2,0	+3,4	+0,62	+1,02	+0,12	+3,7	+0,9
4%	-1,5	-1,5	+12,2	+5,7	+42,2	+1,9	+3,3	+0,56	+0,96	+0,11	+3,5	+0,8
5%	-1,4	-1,4	+11,7	+5,4	+40,6	+1,9	+3,2	+0,53	+0,90	+0,10	+3,3	+0,8
10%	-1,2	-1,1	+10,1	+4,5	+35,1	+1,7	+2,9	+0,42	+0,75	+0,07	+2,8	+0,6
15%	-1,0	-0,8	+9,0	+3,8	+31,6	+1,6	+2,7	+0,36	+0,65	+0,05	+2,4	+0,5
20%	-0,9	-0,7	+8,2	+3,3	+28,7	+1,5	+2,5	+0,31	+0,57	+0,04	+2,1	+0,4
25%	-0,8	-0,5	+7,5	+2,9	+26,4	+1,4	+2,4	+0,27	+0,51	+0,03	+1,9	+0,3
30%	-0,7	-0,4	+7,0	+2,5	+24,2	+1,4	+2,3	+0,23	+0,46	+0,02	+1,7	+0,2
35%	-0,6	-0,3	+6,4	+2,2	+22,3	+1,3	+2,2	+0,20	+0,41	+0,01	+1,5	+0,1
40%	-0,5	-0,2	+5,9	+1,8	+20,5	+1,3	+2,1	+0,16	+0,37	+0,00	+1,3	+0,1
45%	-0,4	-0,1	+5,4	+1,5	+18,7	+1,2	+2,0	+0,14	+0,33	+0,00	+1,1	+0,0
50%	-0,3	+0,0	+4,9	+1,2	+17,1	+1,2	+1,9	+0,11	+0,29	-0,01	+1,0	+0,0
55%	-0,3	+0,0	+4,4	+0,9	+15,5	+1,1	+1,8	+0,08	+0,25	-0,02	+0,8	-0,1
60%	-0,2	+0,1	+3,9	+0,6	+13,7	+1,0	+1,7	+0,05	+0,21	-0,03	+0,7	-0,2
65%	-0,1	+0,2	+3,3	+0,3	+12,0	+1,0	+1,6	+0,03	+0,17	-0,04	+0,5	-0,2
70%	+0,0	+0,3	+2,8	-0,1	+10,2	+0,9	+1,5	+0,00	+0,12	-0,05	+0,3	-0,3
75%	+0,1	+0,4	+2,2	-0,4	+8,2	+0,9	+1,3	-0,03	+0,08	-0,06	+0,1	-0,4
80%	+0,2	+0,5	+1,4	-0,9	+6,1	+0,8	+1,2	-0,07	+0,03	-0,07	-0,1	-0,4
85%	+0,3	+0,6	+0,6	-1,4	+3,5	+0,7	+1,0	-0,10	-0,03	-0,08	-1,3	-0,6
90%	+0,5	+0,8	-0,5	-2,0	+0,1	+0,6	+0,8	-0,16	-0,11	-0,10	-0,7	-0,7
95%	+0,7	+1,0	-2,2	-3,1	-5,2	+0,4	+0,4	-0,24	-0,22	-0,13	-1,2	-0,9
100%	+2,2	+2,9	-18,0	-9,3	-51,0	-1,2	-1,6	-1,21	-1,61	-0,48	-9,8	-2,6

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).

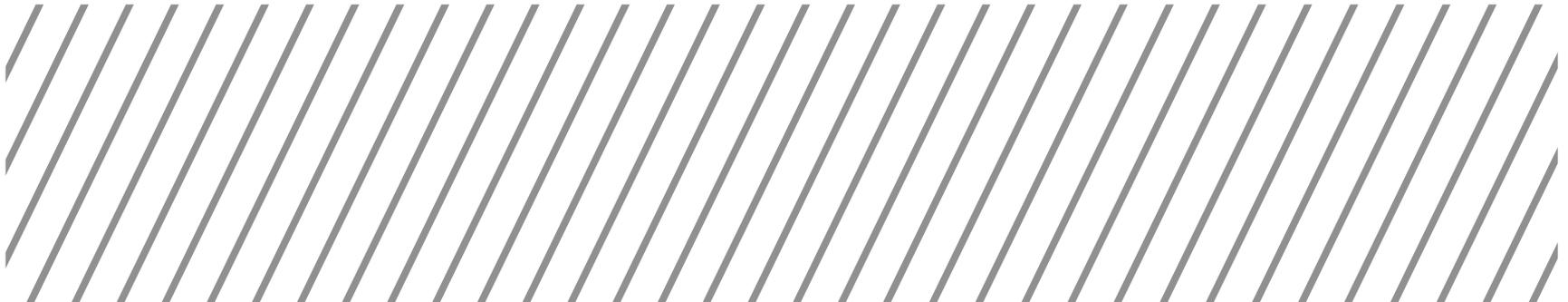


TABLA 2c. PERCENTILES: PORCENTAJES DE VAQUILLONAS POR ENCIMA O DEBAJO DE DETERMINADOS VALORES DE DEP ENRIQUECIDOS

	DEP LG	DEP PN	DEP PD	DEP LECHE	DEP PF	DEP ALT	DEP EGD	DEP EGC	DEP %GI	DEP AOB	DEP %CM
1%	-1.9	-2.1	+14.7	+7.2	+51.0	+3.7	+0.82	+1.31	+0.22	+4.5	+1.3
2%	-1.7	-1.9	+13.5	+6.5	+46.5	+3.5	+0.71	+1.17	+0.17	+4.1	+1.1
3%	-1.6	-1.7	+12.7	+6.1	+44.5	+3.4	+0.65	+1.08	+0.15	+3.8	+1.0
4%	-1.5	-1.6	+12.2	+5.7	+42.5	+3.3	+0.61	+1.02	+0.13	+3.6	+0.9
5%	-1.4	-1.5	+11.7	+5.5	+41.2	+3.2	+0.57	+0.95	+0.12	+3.4	+0.8
10%	-1.2	-1.1	+10.2	+4.5	+36.1	+2.9	+0.46	+0.78	+0.08	+2.9	+0.6
15%	-1.0	-0.9	+9.1	+3.9	+32.6	+2.7	+0.39	+0.68	+0.06	+2.5	+0.5
20%	-0.9	-0.7	+8.3	+3.5	+29.8	+2.5	+0.33	+0.61	+0.05	+2.2	+0.4
25%	-0.8	-0.6	+7.6	+3.0	+27.3	+2.4	+0.28	+0.54	+0.03	+2.0	+0.3
30%	-0.7	-0.4	+7.0	+2.7	+25.2	+2.3	+0.25	+0.48	+0.02	+1.8	+0.2
35%	-0.6	-0.3	+6.5	+2.4	+23.3	+2.2	+0.21	+0.43	+0.01	+1.6	+0.2
40%	-0.5	-0.2	+5.9	+2.0	+21.5	+2.1	+0.18	+0.38	+0.00	+1.4	+0.1
45%	-0.4	-0.1	+5.4	+1.7	+19.9	+2.0	+0.15	+0.34	-0.01	+1.3	+0.0
50%	-0.4	+0.0	+5.0	+1.4	+18.2	+1.9	+0.11	+0.29	-0.02	+1.1	+0.0
55%	-0.3	+0.0	+4.5	+1.1	+16.5	+1.8	+0.09	+0.24	-0.02	+0.9	-0.1
60%	-0.2	+0.1	+3.9	+0.8	+14.8	+1.7	+0.06	+0.20	-0.03	+0.7	-0.2
65%	-0.1	+0.2	+3.4	+0.5	+13.0	+1.6	+0.03	+0.16	-0.04	+0.6	-0.2
70%	+0.0	+0.3	+2.8	+0.2	+11.1	+1.5	-0.01	+0.11	-0.05	+0.4	-0.3
75%	+0.1	+0.4	+2.2	-0.2	+9.1	+1.3	-0.05	+0.06	-0.06	+0.2	-0.4
80%	+0.2	+0.5	+1.5	-0.6	+6.9	+1.2	-0.08	+0.01	-0.07	+0.0	-0.5
85%	+0.3	+0.6	+0.6	-1.1	+4.3	+1.0	-0.13	-0.06	-0.09	-0.2	-0.6
90%	+0.5	+0.8	-0.5	-1.8	+1.0	+0.8	-0.19	-0.15	-0.11	-0.6	-0.7
95%	+0.7	+1.0	-2.2	-2.8	-3.9	+0.4	-0.28	-0.27	-0.14	-1.0	-0.9
100%	+2.1	+2.2	-16.6	-9.8	-51.0	-2.2	-1.14	-1.71	-0.42	-4.2	-2.4

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).

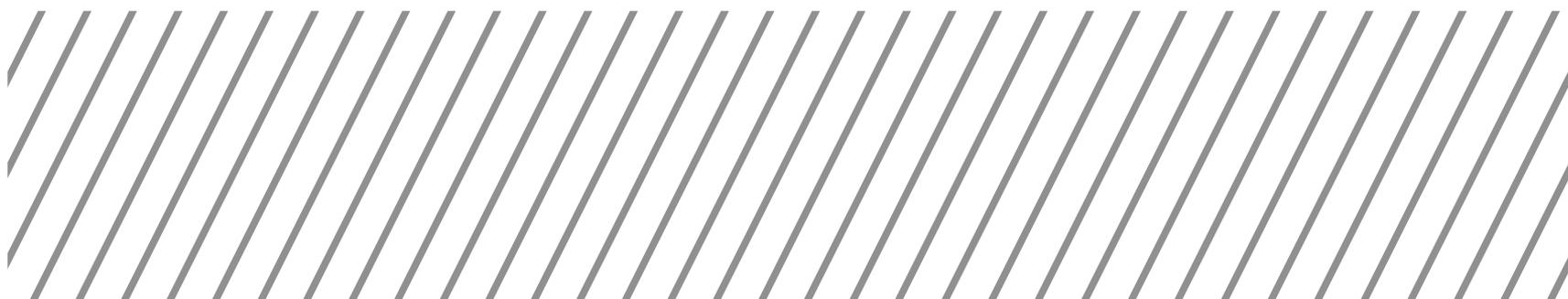
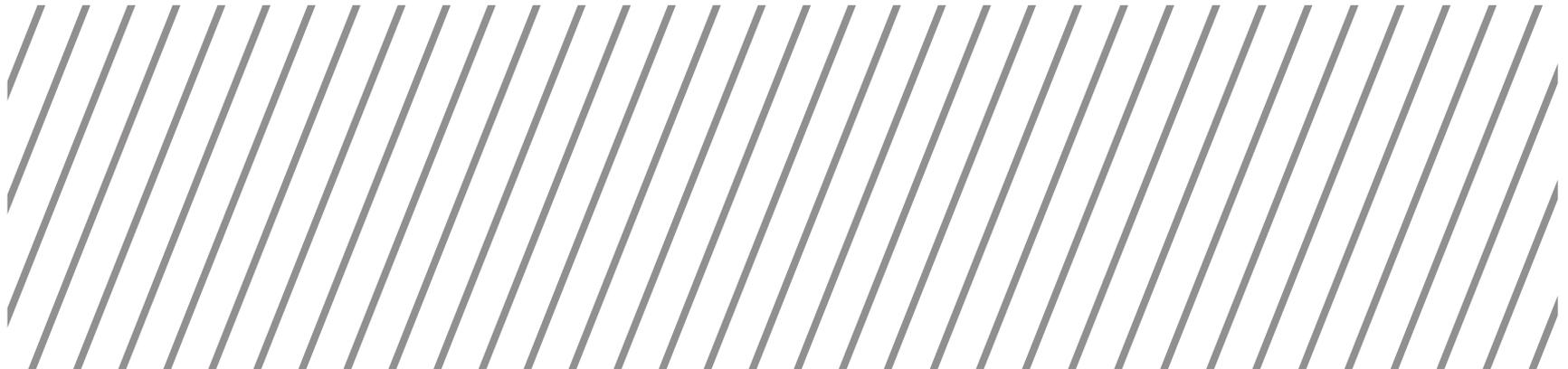




TABLA 2d. PERCENTILES: PORCENTAJES DE VIENTRES POR ENCIMA O DEBAJO DE DETERMINADOS VALORES DE DEP ENRIQUECIDOS

	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%	-1.7	-2.1	+15.0	+9.7	+51.0	+2.0	+3.9	+0.98	+1.34	+0.25	+4.8	+1.2
2%	-1.5	-1.8	+13.3	+8.6	+45.8	+1.9	+3.6	+0.84	+1.19	+0.19	+4.2	+1.0
3%	-1.4	-1.6	+12.5	+8.0	+43.8	+1.8	+3.4	+0.76	+1.14	+0.16	+3.8	+0.9
4%	-1.3	-1.4	+11.9	+7.6	+41.9	+1.8	+3.3	+0.70	+1.05	+0.15	+3.5	+0.9
5%	-1.2	-1.3	+11.4	+7.1	+40.3	+1.7	+3.2	+0.64	+0.98	+0.14	+3.3	+0.8
10%	-1.0	-0.8	+9.8	+5.7	+34.3	+1.6	+2.9	+0.48	+0.79	+0.09	+2.7	+0.6
15%	-0.8	-0.6	+8.8	+4.8	+30.7	+1.5	+2.7	+0.38	+0.65	+0.07	+2.2	+0.4
20%	-0.7	-0.4	+8.1	+4.0	+28.0	+1.4	+2.6	+0.32	+0.56	+0.05	+1.9	+0.3
25%	-0.6	-0.3	+7.4	+3.5	+25.7	+1.3	+2.5	+0.27	+0.49	+0.04	+1.6	+0.2
30%	-0.5	-0.2	+6.8	+2.9	+23.8	+1.3	+2.4	+0.21	+0.43	+0.02	+1.3	+0.2
35%	-0.4	-0.1	+6.3	+2.5	+22.0	+1.2	+2.3	+0.18	+0.36	+0.02	+1.2	+0.1
40%	-0.3	-0.1	+5.9	+2.0	+20.1	+1.2	+2.2	+0.14	+0.30	+0.01	+1.0	+0.1
45%	-0.3	+0.0	+5.4	+1.6	+18.3	+1.1	+2.1	+0.10	+0.26	+0.00	+0.8	+0.0
50%	-0.2	+0.1	+5.0	+1.2	+16.5	+1.1	+2.0	+0.07	+0.21	-0.01	+0.6	+0.0
55%	-0.1	+0.1	+4.5	+0.8	+14.9	+1.0	+1.9	+0.04	+0.17	-0.02	+0.5	-0.1
60%	-0.1	+0.2	+4.1	+0.4	+13.1	+1.0	+1.9	+0.01	+0.13	-0.03	+0.3	-0.1
65%	+0.0	+0.3	+3.7	+0.0	+11.5	+0.9	+1.8	-0.01	+0.10	-0.03	+0.1	-0.2
70%	+0.1	+0.4	+3.3	-0.5	+10.0	+0.9	+1.7	-0.03	+0.06	-0.04	+0.0	-0.3
75%	+0.2	+0.5	+2.8	-0.9	+8.4	+0.9	+1.6	-0.06	+0.02	-0.06	-0.2	-0.4
80%	+0.3	+0.6	+2.3	-1.5	+6.7	+0.8	+1.4	-0.10	-0.02	-0.07	-0.4	-0.5
85%	+0.4	+0.7	+1.6	-2.2	+4.8	+0.7	+1.3	-0.14	-0.09	-0.08	-0.6	-0.6
90%	+0.5	+0.8	+0.8	-3.0	+2.3	+0.6	+1.1	-0.20	-0.18	-0.10	-0.9	-0.8
95%	+0.7	+1.1	-0.7	-4.4	-1.9	+0.5	+0.7	-0.31	-0.31	-0.14	-1.3	-1.0
100%	+2.1	+2.6	-14.6	-18.0	-51.0	-0.5	-1.9	-1.06	-1.07	-0.51	-6.3	-3.3

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

Relación entre la PREC de un DEP Enriquecido 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 programa ERA. El Cambio Posible está expresado en unidades positivas y negativas de DEP Enriquecidos y lo podemos definir de la siguiente manera: Es el cambio esperado (o potencial desviación) entre el DEP Enriquecido calculado (listado) y el

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

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

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

PREC	DEP LG	DEP PN	DEP PD	DEP LECHE	DEP DOCIL	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	± 0,42	± 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	± 0,40	± 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	± 0,38	± 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	± 0,36	± 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	± 0,33	± 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	± 0,31	± 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	± 0,29	± 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	± 0,27	± 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	± 0,24	± 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	± 0,22	± 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	± 0,20	± 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	± 0,18	± 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	± 0,16	± 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	± 0,13	± 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	± 0,11	± 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	± 0,09	± 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	± 0,07	± 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	± 0,04	± 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	± 0,02	± 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.

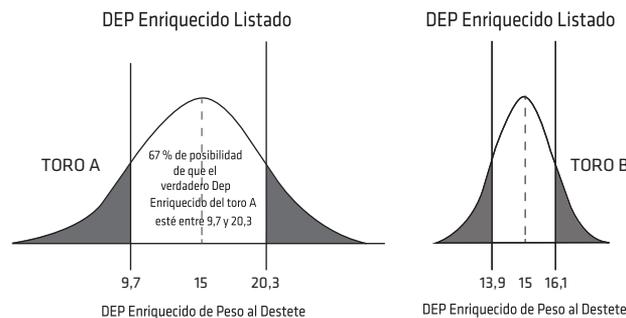


Si observamos la **Tabla 3** vemos que, a medida que aumenta la PREC (más información) disminuye el Cambio Posible. Esto se debe a que el DEP Enriquecido calculado está muy próximo al “verdadero” mérito genético (DEP Enriquecido) del reproductor evaluado, por lo que la diferencia entre el DEP Enriquecido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

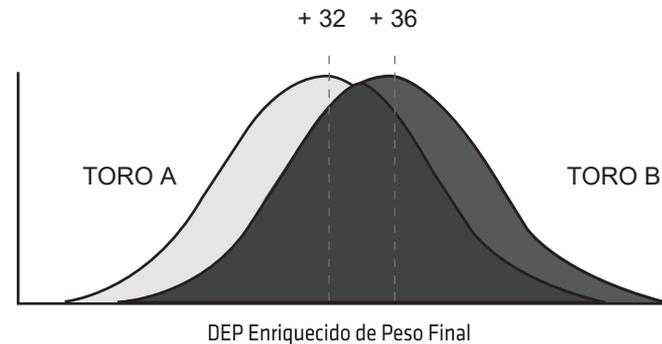


El **Ejemplo 1** se refiere a los toros padres A y B, que poseen iguales DEP Enriquecido de peso al destete (+ 15), pero distinta PREC. En el caso del Toro A, con una PREC de 0,25, su “verdadero” mérito genético (DEP Enriquecido) estará entre 9,7 kilos y 20,3 kilos, en el 67% de las veces, mientras existe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

Enriquecido, 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, juntamente con los días de vida (edad) del animal al momento de la medición, permite calcular el frame score, un indicador del tamaño corporal.

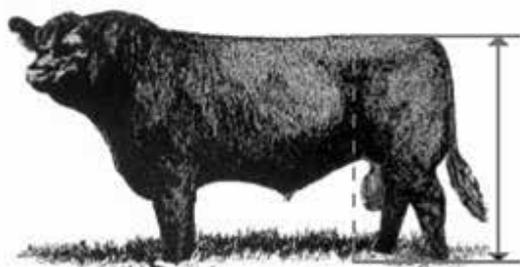
Nadie puede asegurar que un determinado frame score es el mejor para todos los sistemas de producción. Sin duda, el criador y el productor comercial son quienes tienen que buscar el frame score más adecuado que les permita

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

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

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

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



MEDICIÓN DE LA ALTURA.

9. ÚLTIMAS CARACTERÍSTICAS EVALUADAS: AÑO DE EDAD, Y DOCILIDAD

Como mencionamos, la actual Base Nacional de Datos del programa ERA está conformada por 688.418 reproductores PP y PC que generan DEP Enriquecidos para doce características de interés económico. A pedido de criadores, la Comisión Técnica de esta Asociación decidió incorporar a la toma de datos, las siguientes características que describiremos a continuación. Estas, por el momento, son evaluadas con DEP Clásicos, es decir no DEP Enriquecidos, por no tener suficiente cantidad de información en nuestra población de referencia (training population) para incorporarlas 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 a los 365 días
- DEP de Altura a los 365 días
- DEP de Circunferencia Escrotal a los 365 días
- DEP de Características Ecográficas a los 365 días

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

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



Por tal motivo, consideramos que incluir en los diagnósticos particulares de las cabañas aranceladas al ERA, los DEP Clásicos de peso al año, de CE, de altura y de cada característica carnífera (EGD, EGC, AOB, %GI y %CM), 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 estos DEP Clásicos en nuestro Resumen de Padres Angus, hasta que no aumente considerablemente la cantidad de cabañas que pesen, midan y ecografíen sus animales al año.

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

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

DEP CLÁSICOS DE DOCILIDAD

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

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

En consecuencia, hemos generado un Protocolo de Toma Datos de Docilidad (ver **Apéndice D**), donde el criador encontrará un instructivo sobre la correcta forma de tomar los cinco códigos que usamos para evaluar esta importante característica.

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 (688.418 reproductores evaluados) de nuestro país y de América Latina, como resultado del meritorio trabajo de los 607 criadores adheridos al programa ERA.

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

A. CONTROL DE PRODUCCIÓN

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

Sin duda, la evaluación comienza con una correcta identificación del animal (RP, sexo, fecha de nacimiento, etc.), de su padre, de su madre y de la receptora (si hubiere), además del tipo de parto y de servicio. En el caso del tipo de parto, también tienen que 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

Característica	Rango de Edad	Código de Manejo
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)
Códigos de Docilidad	60/90 días después del PD	Sí, de la cría (3)
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, y la codificación de docilidad. 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 (550 días) los animales que están fuera del rango mencionado, por lo que no tendrán DEP ni valores ajustados por edad.

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

Resumiendo, si el animal es:

- Pesado, medido (CE y altura) y ecografiado (EGD, EGC, AOB y %GI) de los 320 a 410 días de edad (aprox. 10,5 a 13,5 meses): recibirá DEP Clásicos al año, para esas características, siempre y cuando se cumplan los demás requisitos (no haber nacido por FIV ni MOET, no estar aislado, etc.).

- 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 Enriquecidos finales, para esas características, siempre y cuando se cumplan los demás requisitos (no haber nacido por FIV ni MOET, no estar aislado, etc.).

- Los animales nacidos por TE (MOET o FIV) recibirán DEP Enriquecidos para las doce características evaluadas en el programa ERA, únicamente si son genotipados o a través de la información de futuras crías. Es decir, no se usa la información de propia performance de los animales nacidos por TE (MOET o FIV).

QUÉ INFORMACIÓN BRINDA EL PROGRAMA ERA

Actualmente, como mencionamos, los reproductores Angus son evaluados en características de interés económico relacionadas con eficiencia reproductiva, precocidad de crecimiento, docilidad, rendimiento y calidad carnicera. A partir del Resumen de Padres Angus 2019, la Base Nacional de Datos del ERA tiene tres fuentes de información: los datos fenotípicos (pesadas, medidas, ecografías y códigos), las genealogías y el genotipado proveniente del análisis del ADN de los reproductores (jóvenes y adultos), cuando el criador suministre las muestras (bulbo piloso o sangre) para enviar a genotipar a Neogen, a través del servicio de Evaluación Genómica Angus de la Asociación. 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 PP, con la evaluación genómica de todas las características y con su genealogía extendida a cinco generaciones. La única excepción es docilidad que, por la poca información disponible, aún no está en nuestra población de referencia y, por lo tanto, cuenta con DEP Clásicos. Sin embargo, es importante destacar el incremento de criadores que están tomando datos docilidad, pasando de 42 a 96 cabañas.

QUÉ INFORMACIÓN BRINDA EL PROGRAMA E.R.A.

Eficiencia reproductiva y crecimiento

→ Medir / Pesar

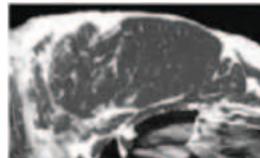
- **Largo de gestación y peso al nacer**
Relacionados con la facilidad de parto.
- **Peso**
Al destete (este valor permite, además, calcular el potencial de leche), al año y final (18 meses).
- **Altura**



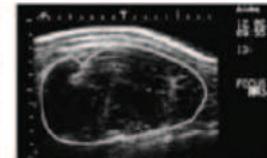
Rendimiento y calidad de carne

→ Ecografiar

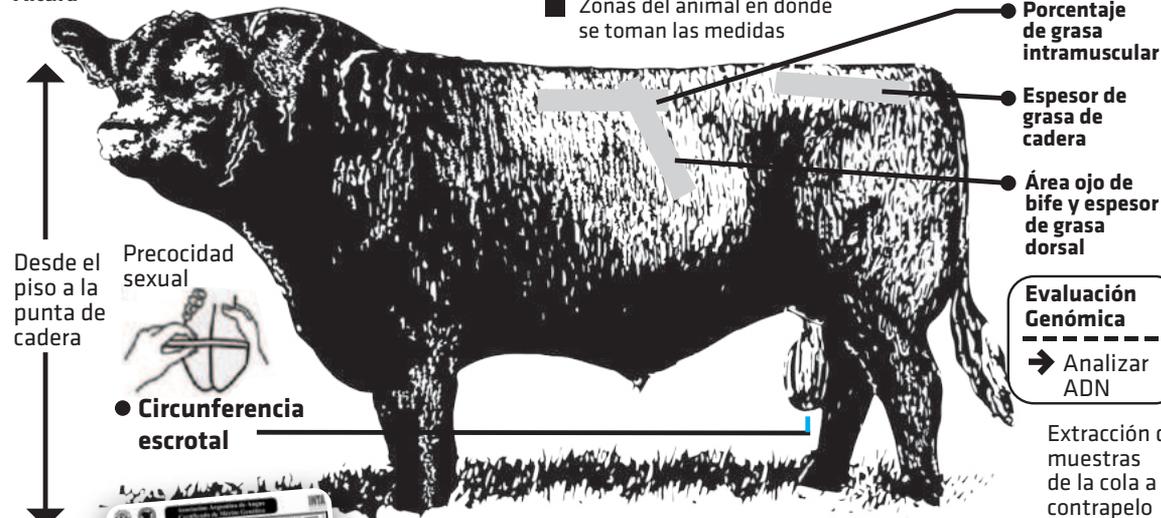
La captura e interpretación de imágenes ecográficas facilita la evaluación al trabajar sobre animales vivos:



Corte entre la 12ª y 13ª costilla



Ecografía interpretada



■ Zonas del animal en donde se toman las medidas

● Porcentaje de grasa intramuscular

● Espesor de grasa de cadera

● Área ojo de bife y espesor de grasa dorsal

Evaluación Genómica

→ Analizar ADN

Extracción de muestras de la cola a contrapelo



CMG DE UN REPRODUCTOR
Arbol genealógico

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

Característica evaluada

DEP: Diferencia esperada entre progenies

PREC: Nivel de precisión

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

B. GRUPOS CONTEMPORÁNEOS

Definimos a un grupo contemporáneo como al conjunto de animales de una misma categoría (PP o PC), tipo de servicio, sexo, fecha de nacimiento (período de 45 días), fecha de destete (período de 45 días) y que han tenido el mismo manejo nutricional en las diferentes etapas de crecimiento. Todos ellos son efectos ambientales conocidos, que pueden ser codificados y eliminados cuando el criador suministra su control de producción, a través de las correspondientes planillas, al programa ERA.

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

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

FUNDAMENTO Y ARMADO DE LOS GRUPOS CONTEMPORÁNEOS

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

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

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

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

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

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

Por ejemplo, para peso al nacer, un grupo contemporáneo está conformado por todas las crías de igual sexo, nacidas en el mismo lugar (cabaña), dentro de un período de 45 días, mismo año, categoría (PP o PC), tipo de servicio 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), agrupados dentro de su correspondiente período de 45 días y año de medición. Una pesada, una ecografía o una medida de circunferencia o altura sin los códigos de manejo respectivos, carecen de valor desde el punto de vista de una evaluación genética objetiva.

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

En pocas palabras, los grupos contemporáneos son la piedra fundamental o llave de la evaluación genómica objetiva. Ellos son el único camino para determinar y eliminar los efectos ambientales codificables que contienen los datos fenotípicos, 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 del servicio por MOET, recuerde que, todas las crías nacidas a partir del 1° de octubre de 2021 no recibirán DEP Enriquecidos basados en sus propios datos fenotípicos ni tampoco recibirán DEP de Pedigree (discontinuados desde el 1/1/2021). Estas crías de MOET sólo recibirán DEP Enriquecidos si son genotipadas o a través de los datos fenotípicos y/o genotipados de sus futuras progenies.

Si la cría nació por FIV, ella recibirá DEP Enriquecidos si es genotipada o a través de los datos fenotípicos y/o genotipados de sus futuras progenies.

Cabe destacar que, ya sea que la cría haya nacido por TE (MOET o FIV), igualmente tiene que ser dada de alta en el ERA por el criador, es decir, presentar sus planillas de Nacimientos y Destetes.

PLANILLA DE PESADAS POSDESTETE

- De la cría: RP, docilidad (código, fecha de evaluación y manejo), fecha de pesada al año y 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 \pm 7 días) y código de manejo. Las ecografías sin pesada al momento de la medición carecen de valor y no serán interpretadas, pues no pueden ser ajustadas, por lo que dichos potenciales reproductores no recibirán DEP Enriquecidos. Asignar el mismo código a los animales que recibieron igual manejo nutricional desde el destete hasta la medición ecográfica.

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

Ejemplo de peso al destete:

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

Grupo contemporáneo:

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

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

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

CUATRO PASOS PARA EL ARMADO DE LOS GRUPOS CONTEMPORÁNEOS

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

la información requerida para la conformación de los grupos contemporáneos, los animales serán eliminados de la evaluación genómica, por lo que no obtendrán DEP Enriquecidos.

- 3. Después de armados los grupos contemporáneos de destete, los mismos no pueden crecer en cantidad de animales. Sí, en cambio, pueden permanecer igual o disminuir en la medida que el criador aparte los animales que manejará diferente, posterior al destete (para una exposición o por temas operativos, por ejemplo), sin caer del mínimo requerido, de dos animales por grupo. Esto también vale para el posdestete.
- 4. Los animales que conforman diferentes grupos contemporáneos de destete no pueden ser recombinados o juntarse posteriormente. Es decir, si hasta el destete el criador tuvo dos grupos que se diferenciaban en nutrición o manejo o en algún otro efecto ambiental codificable (mes/45 días, por ejemplo), continuarán separados, aun si reciben igual manejo posdestete. Es decir, el criador, después del destete podrá o no manejarlos igual, pero si pertenecieron a diferentes grupos contemporáneos de destete, nunca más se volverán a juntar en un grupo contemporáneo de posdestete de peso final, por ejemplo.

11. ORIENTACIÓN AL CRIADOR

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

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

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

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

No, sólo están incluidos los toros activos que han dejado 10 o más crías bajo control de producción entre el año 2019 y la edición del presente Resumen de Padres: 1759 padres listados de los 12.458 evaluados con DEP Enriquecidos.

¿QUIÉNES PUEDEN ADHERIRSE AL PROGRAMA ERA?

Al ERA pueden ingresar todos los socios Angus que críen animales PP o PC con padres de pedigree identificados.

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

La Asociación Argentina de Angus entrega a aquellos establecimientos adheridos al programa ERA que lo soliciten (servicio arancelado), el diagnóstico particular de su cabaña, con los DEP Enriquecidos de sus reproductores PP y PC, no sólo de los toros y vientres, sino también de los animales que aún no dejaron descendencia (toritos, vaquillonas, terneros y terneras), así como también los coeficientes de consanguinidad, cuando los soliciten. Los criadores arancelados al ERA también pueden solicitar el Certificado de Mérito Genético (CMG) de los reproductores PP que deseen, y además acceder al Sistema Angus (a través de la web y aplicación Angus), para consultar la información en el ERA de sus animales PP y PC. Estos servicios del ERA son similares a los que brinda la American Angus Association, a sus asociados.

¿POR QUÉ TENGO QUE ESTAR ADHERIDO AL PROGRAMA ERA PARA GENOTIPAR ANIMALES PP Y PC?

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

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

No. Este Resumen de Padres no tiene por finalidad enunciar directivas para ningún programa de mejoramiento. El presente Resumen y los DEP Enriquecidos resultantes, calculados a través del ERA, tienen por finalidad proporcionar la mejor comparación genética entre animales para las características de importancia económica evaluadas. En consecuencia, los DEP Enriquecidos son la mejor herramienta de selección disponible para modificar, en forma efectiva, las diferentes características (objetivo de selección) en cualquier dirección deseada. Recuerde que es usted, como productor o criador, es quien fija las metas de selección.



¿CÓMO PUEDO PARTICIPAR EN EL ERA?

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

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

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

La Asociación Argentina de Angus produce digitalmente dos Resúmenes de Padres por año, uno en invierno y otro en primavera, que estarán disponible únicamente a través de nuestro sitio web (www.angus.org.ar). En consecuencia, la información a ser incluida en la Base Nacional de Datos del programa ERA, para la elaboración del primer, 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 predecir los DEP Enriquecidos para las cabañas de acuerdo al cronograma preestablecido de trabajo de la gerencia técnica de la Asociación. Dicho cronograma, esta publicado en nuestra revista Angus. Aproximadamente, el proceso de evaluación se hace aproximadamente cada 45 días. Es decir los criadores Angus, pueden pedir su evaluación genómica particular en otras fechas más allá de las versiones digitales mencionadas, para lo cual tiene que enviar sus datos fenotípicos 30 días de anticipación a la fecha deseada, pero nuestra recomendación es que los mande ni bien termine de pesar y medir los animales. En el caso de mandar muestras de bulbo piloso para ser genotipados a la Asociación, las mismas tienen que enviarse 90 días antes de la fecha que usted requiere su evaluación genómica, para su selección interna, venta particular, catálogo de remate o para tener sus DEP Enriquecidos para las exposiciones que así lo exijan.

¿QUÉ SIGNIFICA MODELO ANIMAL?

Se denomina Modelo Animal porque todos los animales que integran la Base Nacional de Datos del programa ERA, sin distinción de sexo y edad,

son evaluados genéticamente, es decir, toros, toritos, vientres, vaquillonas, terneros y terneras reciben DEP Enriquecidos.

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

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

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

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

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

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 ES UN GRUPO CONTEMPORÁNEO?

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

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

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

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

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

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

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

En conclusión, los DEP Enriquecidos se basan esencialmente en tres fuentes de información: Datos fenotípicos, genotipados y genealogías. Esto enriquece su predicción y precisión. La mayor ventaja se da en los animales precoces, es decir en los que aún no se han tomados sus datos fenotípicos, pues usted puede mandarlo a genotipar y obtener así los DEP Enriquecidos para las doce características que el programa ERA evalúa. Los DEP Clásicos sólo podían obtenerse con información fenotípica.

¿ES OBLIGATORIA LA IDENTIFICACIÓN E INFORMACIÓN DE LA EDAD DE MADRE DE UNA CRÍA?

Sí, tanto para los animales PP y PC. Salvo que la única información que tenga la cría provenga de su genotipado, en cuyo caso la edad de la madre no se la necesita. En el caso de crías TE (MOET o FIV) la edad de la madre, no se requiere.

¿CÓMO SE USAN LOS DEP ENRIQUECIDOS?

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



¿QUÉ INFORMACIÓN SE UTILIZA PARA CALCULAR LOS DEP ENRIQUECIDOS?

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

- a) La propia performance fenotípica y/o de sus parientes;
- b) El propio genotipado y/o de sus parientes; y
- c) La información genealógica.

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

DADO QUE LOS DEP DE PEDIGREE FUERON DISCONTINUADOS, ¿CÓMO PUEDO OBTENER DEP ENRIQUECIDOS SI AÚN NO TENGO DATOS FENOTÍPICOS DE PROPIA PERFORMANCE?

Este es el mayor aporte de la evaluación genómica, dado que usted puede mandar muestras de sangre o bulbo piloso de ese animal precoz a nuestra Asociación, para nosotros mandar a extraer el ADN y genotiparlo en el laboratorio GeneSeek, de Neogen. Cuando recibimos los genotipados y los incorporamos a la Base Nacional de Datos del programa ERA, generamos los DEP Enriquecidos de ese potencial reproductor, con bastante mayor precisión que un DEP de Pedigree (discontinuados desde el 1/1/2021). Esta es una gran ventaja y aporte de la evaluación genómica: evaluar animales a muy temprana edad, aun cuando no han generado datos propios. Con esta misma mecánica podemos generar DEP Enriquecidos a las crías nacidas por TE (MOET o FIV) o a las que se pesan, miden o ecografían fuera del rango establecido por el protocolo de toma de datos, así como también a los animales aislados (sin grupo contemporáneo). El genotipado y la evaluación genómica solucionan estos problemas y evalúan precozmente al potencial reproductor. Si se seleccionan los destacados y se incorporan como padres, se baja el intervalo generacional y se maximiza el progreso genético.

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

En distintas oportunidades, las cabañas adheridas al ERA (servicio arancelado), los usuarios del Resumen de Padres Angus y quienes requieren los Certificados de Mérito Genético (CMG) nos han consultado acerca de por qué, en algunos

casos, un reproductor Angus no posee DEP Enriquecido para una o más características evaluadas, aun cuando se han informado sus pesos, medidas y ecografías, o sea sus datos fenotípicos (propia performance).

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

1. Padre no identificado en las crías PP y PC: Esto sucede cuando el criador no aportó el RP y HBA del padre de la cría declarada.
2. Madre no identificada en las crías PC: A partir de la parición 2020, toda cría PC aportada al ERA, sin madre identificada o con madre identificada, pero sin al menos su año de nacimiento (lo ideal es fecha de nacimiento precisa), no recibirá DEP.
3. Padre o madre cuya categoría no cumple con el reglamento: Recordemos que, para el programa ERA, el criador debe declarar padre y madre PP cuando las crías son PP, mientras que, si éstas son PC, el padre debe ser PP y la madre PC. Cuando la situación es otra, a la cría no se le calcula ningún DEP.
4. DEP de largo de gestación: La cría no tendrá este DEP cuando el criador no declare la fecha de servicio.
5. DEP de peso al nacer y peso al destete: Si el criador no aporta el peso al nacer, la cría no tendrá este DEP ni el de destete, aun cuando el criador informe el peso al destete. Tampoco tendrá DEP de destete si fue destetado y pesado fuera de fecha (el rango es 205 días \pm 45 días).
6. DEP de leche: Si falta el DEP de peso al destete, también faltará el DEP de leche.
7. DEP de peso final: No se puede calcular cuando falta el DEP de destete.
8. DEP de características carniceras: Aunque el reproductor haya sido ecografiado, no tendrá DEP para estas características (EGD, EGC, AOB y %GI) si:
 - a) Fue medido fuera de fecha (el rango es 550 días \pm 45 días para animales a campo ó 365 días \pm 45 días para animales con tratamiento diferencial, y en el caso de las hembras, cuando tengan más de tres meses de preñez).
 - b) Falta el peso al destete.
 - c) Falta la pesada ecográfica o ésta tiene una diferencia mayor a 7 días con la fecha de ecografía.

d) Tiene la imagen ecográfica rechazada para esa característica.

9. DEP de %CM: Todas las causas para las cuatro características de calidad de carne mencionadas, más la falta de la medida de área de ojo de bife y de espesor de grasa dorsal.

10. Si la cría nació por MOET (a partir del 1/10/2021), no recibirá DEP Enriquecidos basados en sus propios datos fenotípicos ni tampoco recibirá DEP de Pedigree. Estas crías de MOET sólo recibirán DEP Enriquecidos a través de los datos fenotípicos o genotipados de sus futuras progenies y/o si son genotipadas.

11. Si la cría nació por FIV, no recibirá DEP Enriquecidos basados en sus propios datos fenotípicos ni tampoco recibirá DEP de Pedigree. Las crías de FIV sólo recibirán DEP Enriquecidos a través de los datos fenotípicos o genotipados de sus futuras progenies y/o si son genotipadas.

12. Sin código de manejo o código incorrecto: Si en la declaración de la información de peso al nacer, peso al destete, peso final o en las ecografías para rendimiento y calidad de carne, el criador no declara el código de manejo de algún animal o lo declara, pero el animal queda como único integrante del grupo contemporáneo, dicha cría quedará aislada y, por consiguiente, sin ningún DEP. Para mayores detalles y evitar inconvenientes, por favor consulte el capítulo “¿Cuándo el Criador Adherido al ERA recibe DEP de sus Reproductores?”.

¿CÓMO PODEMOS SOLUCIONAR ESTOS PROBLEMAS?

Las causas mencionadas en los puntos 4 al 12 se pueden solucionar, si usted envía a genotipar un reproductor que esté genealógicamente relacionado con la Base Nacional de Datos del programa ERA y esté dado de alta en el mismo con peso al nacer, en primera instancia. Si es así, dicho animal recibirá los DEP Enriquecidos para las doce características que evaluamos, como ya fue explicado. ¡Esto es posible gracias a la evaluación genómica!

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

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

¿QUÉ ES UN CERTIFICADO DE MÉRITO GENÉTICO?

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

En la página siguiente incluimos un ejemplo de CMG, que corresponde al del toro “Erre Te 383 Cóndor Euro T/E” (HBA 792.589), por ser el padre con más crías (566) ingresadas al ERA entre el Resumen de Padres 2022 y 2023.

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 más información, le pedimos comunicarse con el coordinador del ERA.



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



NOMBRE: VOLCAN ZELDA 5963-FIV- APODO: HEREDERO RP: 5963 HBA: 846513 FECHA NAC.: 22/07/2017
CATEGORIA: TORO DE PEDIGREE COLOR: N N° ANALISIS: 319288 (STR / SNP)
CABAÑA: EL VOLCAN (PP) CRIADOR: LOS LAZOS S.A. PROPIETARIO: LOS LAZOS S.A.,

GENEALOGIA

BISABUELO:	TATARABUELO: TRES MARIAS 5887 HORNERO-T/E-	ASOC: AAaF	HBA: 719899	COLOR: N
BISABUELO:	TRES MARIAS 6301 ZORZAL-T/E-	ASOC: AAaF	HBA: 727406	COLOR: N
BISABUELO:	LA LEGUA LIDER 8174 BELLE	ASOC: AAaF	HBA: 707703	COLOR: N
ABUELO PAT.: BENJAMIN 1547 ZORZAL LIDER	ASOC: AAaF	HBA: 752552	COLOR: N	
BISABUELO:	O C C HEADLINER 661H	ASOC: AAaF	HBA: 719083	COLOR: N
BISABUELO:	LA LEGUA LIDER 8174 BELLE	ASOC: AAaF	HBA: 730944	COLOR: N
BISABUELO:	LA LEGUA ROYCE 7304 588	ASOC: AAaF	HBA: 718257	COLOR: N
PADRE:	ERRE TE 383 CONDOR EURO-T/E-	ASOC: AAaF	HBA: 792589	COLOR: N
BISABUELO:	WHITESTONE WIDESPREAD MB	ASOC: AAaF	HBA: 714388	COLOR: N
BISABUELO:	RUBETA 3910 GRINGO-T/E-	ASOC: AAaF	HBA: 738613	COLOR: N
BISABUELO:	MORRIS GRINGA 2339 OSCAR	ASOC: AAaF	HBA: 702975	COLOR: N
ABUELA PAT.: ERRE TE 27 GRINGA TOLUCA-T/E-	ASOC: AAaF	HBA: 759072	COLOR: N	
BISABUELO:	AGU 115 CLOSSIC	ASOC: AAaF	HBA: 714715	COLOR: N
BISABUELO:	ERRE TE 3241 ESCRIBANA BROMISTA-T	ASOC: AAaF	HBA: 724674	COLOR: N
BISABUELO:	ROSINA BLUEBLOOD 3241-T/E-	ASOC: AAaF	HBA: 716234	COLOR: N
BISABUELO:	G D A R TRAVELER 044	ASOC: AAaF	HBA: 701580	COLOR: N
BISABUELO:	G A R GRID MAKER	ASOC: AAaF	HBA: 738831	COLOR: N
BISABUELO:	G A R PRECISION 2536	ASOC: AAaF	HBA: 12716656	COLOR: N
ABUELO MAT.: S A V BISMARCK 5882	ASOC: AAaF	HBA: 765809	COLOR: N	
BISABUELO:	SCHOENES FIX IT 826	ASOC: AAA	HBA: 11196470	COLOR: N
BISABUELO:	S A V ABIGALE 0451	ASOC: AAA	HBA: 13593085	COLOR: N
BISABUELO:	S A V ABIGALE 6062	ASOC: AAaF	HBA: 12554427	COLOR: N
MADRE:	VOLCAN ZELDA 4390	ASOC: AAaF	HBA: 790572	COLOR: N
BISABUELO:	SITZ TRAVELER 8180	ASOC: AAaF	HBA: 710215	COLOR: N
BISABUELO:	SIBILA ENCHANTRESS 1099-T/E/-	ASOC: AAaF	HBA: 733109	COLOR: N
BISABUELO:	N BAR ENCHANTRESS 4906	ASOC: AAaF	HBA: 726482	COLOR: N
ABUELA MAT.: VOLCAN ZELDA 3912	ASOC: AAaF	HBA: 771149	COLOR: N	
BISABUELO:	SITZ TRAVELER 043	ASOC: AAaF	HBA: 711972	COLOR: N
BISABUELO:	SIBILA ZELDA 2424-T/E-	ASOC: AAaF	HBA: 745485	COLOR: N
BISABUELO:	SIBILA ZELDA 925Y SAMTA-T/E/-	ASOC: AAaF	HBA: 720208	COLOR: N

DEP ENRIQUECIDOS POR EVALUACION GENOMICA : AngusGS

LARGO GEST.	PESO AL NACER	PESO AL DESTETE	LECHE	PESO FINAL	CIRC. ESCROTAL	ALTURA
DEP PREC PER	DEP PREC PER	DEP PREC PER	DEP PREC PER	DEP PREC PER	DEP PREC PER	DEP PREC PER
-1.8 0.72 10%	+0.6 0.86 85%	+5.2 0.85 45%	-6.0 0.56 100%	+20.9 0.68 40%	+2.1 0.75 3%	+2.9 0.81 10%

A.O.B.	E.G.D.	E.G.C.	%G.I.	% C. MINORIST.	CRIAS	RODEOS
DEP PREC PER	DEP PREC PER	DEP PREC PER	DEP PREC PER	DEP PREC PER		
+0.6 0.68 65%	+0.16 0.68 50%	+0.68 0.69 25%	-0.14 0.66 100%	-0.4 0.68 75%	1656	56

CARACTERISTICAS FENOTIPICAS AJUSTADAS (**)

LARGO GEST.(a)	PESO AL NACER(b)	DESTETE		FINAL		C. E.(g)	ALTURA	
		PESO(c)	GCIA(d)	PESO(e)	GCIA(f)		ALT.(h)	FRAME(l)
37	314	1.340	810	1.438	43.5	136	5.5	
A.O.B.(j)	E.G.D.(k)	E.G.C.(l)	%G.I.(m)	% C.M.(n)	COLOR	T.S.(o)	TIPO PARTO	
113.3	11.1	15.3	5.9	58.0	N	FIV	NORMAL	

a) LARGO DE GESTACION EN DIAS
b) PESO AL NACER EN KG. AJUSTADO POR EDAD DE LA MADRE
c) PESO AL DESTETE EN KG. AJUSTADO A 205 DIAS Y POR EDAD DE LA MADRE
d) GANANCIA DIARIA PREDISTETE EN KG. AJUSTADA POR EDAD DE LA MADRE
e) PESO FINAL EN KG. AJUSTADO A 550 DIAS
f) GANANCIA DIARIA POSDESTETE EN KG.
g) CIRCUNFERENCIA ESCROTAL EN CM AJUSTADA A 550 DIAS Y POR EDAD DE LA MADRE
h) ALTURA EN CM AJUSTADA A 550 DIAS
i) FRAME SCORE
j) AREA DE OJO DE BIFE EN CM AJUSTADA A 550 DIAS
k) ESPESOR DE GRASA DORSAL EN MM. AJUSTADA A 550 DIAS
l) ESPESOR DE GRASA DE CADERA EN MM. AJUSTADA A 550 DIAS
m) PORCENTAJE DE GRASA INTRAMUSCULAR AJUSTADA A 550 DIAS
n) PORCENTAJE DE CORTES MINORISTAS
o) TIPO DE SERVICIO
(**) NO SON CONSIDERADAS EN LA EVALUACION GENOMICA LAS PESADAS Y MEDICIONES DE ANIMALES MOET O FIV.

FECHA DE EVALUACION: 19/06/2024

FECHA DE EMISION: 27/06/2024

¿SE PUEDEN COMPARAR DOS TOROS CON DIFERENTE PREC?

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

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

Los DEP Enriquecidos pueden cambiar año tras año, por varios motivos. Periódicamente se mejora el análisis de la evaluación de padres y se agregan nuevos potenciales reproductores a la Base Nacional de Datos del programa ERA; entre el Resumen 2023 y éste, se incorporaron 25.150 animales con datos fenotípicos, mientras que se genotiparon 8.608 animales más. 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. Más datos fenotípicos y más genotipados conducen a una mejor predicción y precisión de los DEP Enriquecidos.

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;
- Más información de performance fenotípica directa (proveniente de la progenie) e indirecta (proveniente de otros parientes);
- Más genotipados;
- Mejor distribución de las progenies de toros en varios rodeos;
- Nuevos criterios en la definición de grupo contemporáneo; y
- Cambio de la base genética.

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

El término “frame score” surgió en la Universidad de Missouri, de Estados Unidos. Su cálculo está basado en la alzada del animal (la altura desde el

piso hasta la punta de la cadera) y en su edad al momento de la medición. Usando dicha información dentro de una fórmula matemática suministrada por la Beef Improvement Federation (Federación para el Mejoramiento de Bovinos de Carne), de Estados Unidos, podemos calcular el frame score. En otras palabras, el frame score describe el tamaño corporal de los bovinos. Para las razas británicas, el frame score puede tomar valores entre 1 y 9, indicando así, los animales que tienen menor o mayor tamaño corporal bajo condiciones nutricionales que les permitan desarrollar un normal crecimiento.

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

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

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

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

¿QUÉ SIGNIFICA UTILIZAR UNA BASE GENÉTICA FIJA O MÓVIL?

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

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

Para la edición 2004 y 2005 se utilizó una base genética móvil. Desde el Resumen de Padres 2006 al presente hemos decidido usar una base genética poblacional fijada en el año 1998. Esta base fue elegida con el criterio de minimizar los cambios en los valores absolutos de los DEP Enriquecidos con respecto a los Resúmenes 2004 y 2005, de tal forma que el criador no notase cambios bruscos en los reproductores.

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

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

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

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

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

¿SON EVALUADAS LAS CRÍAS NACIDAS POR FIV?

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

Actualmente, la aplicación de la fertilización in-vitro (FIV) en los establecimientos ganaderos está creciendo significativamente. Sin embargo, aquí y en otros países, como Estados Unidos, Australia y Canadá, por



ejemplo, la FIV tiene un efecto ambiental no deseado, pues produce mayores pesos al nacer; también incrementa, aleatoriamente, el peso al destete. Estos mayores pesos no tienen causalidad genética, sino que son atribuibles a procesos de laboratorio.

Esto ha conducido a la American Angus Association a no tomar en cuenta los datos fenotípicos propios de los animales nacidos por FIV en su programa de evaluación genética. Dicha Asociación los excluye por los citados problemas ambientales, de mayores pesos al nacer y al destete. Incluirlos, no sólo afectaría a los toros padres con facilidad de parto, sino a toda la evaluación genética.

Siguiendo dicho camino, y hasta que se perfeccione esta técnica, esta Asociación Argentina de Angus ha decidido que en su programa ERA, a los animales nacidos por FIV no se les calcule DEP basados en su propia performance. La cría nacida por FIV recibirá DEP Enriquecidos únicamente si es genotipada a través del servicio de Evaluación Genómica Angus. Posteriormente, cuando esa cría sea padre o madre, podrá tener los DEP Enriquecidos aportados por la información de sus progenies.

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

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

Sí, y para las doce características que actualmente evalúa el programa ERA. Este es otro de los aportes de la evaluación genómica, pues como ya mencionamos, si usted envía a nuestra Asociación muestras de sangre o bulbo piloso de la cría, nosotros mandamos a extraer el ADN y a genotipar la misma a GeneSeek. Luego incorporamos ese genotipado a la Base Nacional de Datos del ERA, para predecir los DEP Enriquecidos para dicha cría. Eso lo viene haciendo la American Angus Association, y desde 2019 lo implementamos en nuestra Asociación.

¿QUÉ SUCEDE CON LAS CRÍAS NACIDAS POR MOET?

Para la elaboración del presente Resumen de Padres se tomaron en cuenta los datos propios de las crías nacidas por MOET, siempre y cuando las receptoras sean Angus. Sin embargo, a partir del 1° de octubre de 2021, el uso de la propia performance de una cría proveniente de MOET no es

tenida en cuenta, pues el uso de vientres receptores, por más que sean Angus, producen un sesgo en los datos de peso al nacer y peso al destete, dado que dichos vientres afectan diferencialmente el valor de los mismos, a través de la alimentación intrauterina y la producción de leche hasta el destete. En consecuencia, el uso de la propia performance de dichas crías está discontinuado desde esa fecha. Por lo tanto, si usted quiere una evaluación precoz de las crías nacidas por MOET, tendrá que mandar a genotipar las mismas o esperar a que ellas generen datos fenotípicos a través de sus progenies. Cabe mencionar, que dichas crías de MOET tienen que ser igualmente dadas de alta en la planilla de nacimiento y destete del ERA, como actualmente lo viene haciendo.

¿QUÉ SUCEDE CON LAS CRÍAS PROVENIENTES DE DESTETE PRECOZ?

De ellas sólo se utiliza el peso al nacer y los códigos de facilidad de parto, para posteriormente ser excluidas del análisis de todas las demás características. Es decir, las crías destetadas antes de los 160 días de vida sólo suministran datos de peso al nacer y facilidad de parto para la base de datos del Resumen de Padres Angus.

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

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

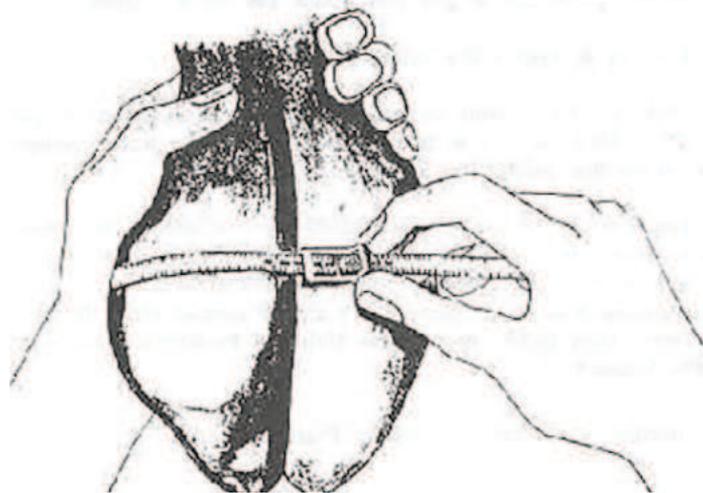
En tal sentido es muy importante destacar que seleccionar correctamente no significa elegir los toros, toritos, vientres y vaquillonas que presenten mayores DEP (valores más altos) para las características que se deseen direccionar y cambiar, sino sólo aquellos cuyo tamaño corporal (frame score) se adapte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

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

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

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE MEDIR LA CIRCUNFERENCIA ESCROTAL?

La circunferencia escrotal nos da una indicación de la aptitud del toro, no sólo para producir semen (cantidad), sino también su relación con la precocidad sexual (edad a la pubertad) de su progenie y otros parientes. La medida debe ser tomada con una cinta métrica, donde el diámetro escrotal es mayor. Previamente es necesario presionar hacia abajo, poniendo un testículo junto al otro. La medida, tomada en centímetros, debe ir acompañada de la fecha de medición. Usando esta información, la circunferencia escrotal será ajustada a los 18 meses (550 días). Se sugiere medirla a los 550 días \pm 45 días de edad, si bien puede medirse a edad más temprana (ver el capítulo “¿Cuándo el criador adherido al ERA recibe DEP Enriquecidos de sus reproductores?”).



MEDICIÓN DE LA CIRCUNFERENCIA ESCROTAL.

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

Nuestra recomendación es que los machos y hembras sean ecografiados lo más cerca posible de los 550 días (aprox. 18 meses) \pm 45 días de edad

(rango 505 a 595 días de edad; aprox. 16,5 a 19,5 meses). Las hembras nunca deben ecografiarse si tienen más de 3 meses de preñez. Hay que asignar el mismo código numérico de manejo a todos 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 mencionado código numérico de manejo, ya que, si esta información no es recibida, el CIIE no interpretará las imágenes. Tampoco serán evaluados los animales que están fuera del rango mencionado, por lo que no tendrán DEP Enriquecidos ni valores ajustados por edad.

¿CÓMO HAGO SI DESEO SELECCIONAR TORITOS Y VAQUILLONAS PREMATURAS?

Algunas cabañas usan toritos y vaquillonas de alrededor de un año de edad para su reposición. En estos casos, si dichos animales han estado en confinamiento o en buen estado nutricional (cuida), pueden ecografiarse a 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), pero estos recibirán DEP del servicio MIDA (Método Interno de DEP Angus), que no son Enriquecidos, sino Clásicos, y no comparables con los DEP del ERA (nivel nacional). Si son hembras, no pueden ecografiarse con más de tres meses de preñez. La medición ecográfica debe estar acompañada por la pesada ecográfica (tomada \pm 7 días de la fecha de medición) y su código numérico de manejo, ya que sin esta información el CIIE no interpretará las imágenes.

¿QUÉ SON LOS DEP ENRIQUECIDOS?

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

¿CUÁL ES LA PRINCIPAL VENTAJA DE ESTA EVALUACIÓN?

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

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

Sí, debe continuar llevando sus controles de producción (pesadas, medidas, ecografías, etc.) y enviarlos al programa ERA. Como se mencionó, los DEP



Enriquecidos son obtenidos a partir del genotipado del ADN del animal en cuestión, y son relativos a los datos fenotípicos (medidas, pesadas, scores y ecografías) y genealógicos incorporados a nuestra Base Nacional de Datos del ERA. Si usted posteriormente le agrega datos fenotípicos (pesadas, medidas, ecografías, etc.) al animal genotipado de su interés, la precisión de sus DEP crecerá más allá de la sola información genómica. Más datos fenotípicos y más genotipados conducen a una mejor evaluación 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 estén genealógicamente conectados a la Base Nacional de Datos del programa ERA, estén dados de alta en dicha base con peso al nacer, en primera instancia, y el criador esté adherido a dicho programa.

¿POR QUÉ HAY QUE ESTAR ADHERIDO AL PROGRAMA ERA?

Dado que la evaluación genómica requiere de información fenotípica (pesadas, medidas, ecografías, score, etc.) de los parientes del animal a evaluar, ésta se obtiene de la Base Nacional de Datos del programa ERA. Esta es la razón por la cual es necesario que las cabañas adheridas continúen aportando datos fenotípicos al ERA, y las que aún no lo hacen, empiecen a hacerlo a la brevedad.

¿PUEDE UN ANIMAL JOVEN RECIBIR DEP ENRIQUECIDOS?

Sí. Cualquier animal joven que es genotipado y está genealógicamente conectado con la Base Nacional de Datos del programa ERA, recibirá DEP Enriquecidos.

¿QUÉ DIFERENCIA HAY ENTRE PERFILES DE SNP DE BAJA Y DE ALTA DENSIDAD?

A lo largo de la molécula de ADN existen marcadores moleculares, denominados SNP. Estos son de gran utilidad, tanto para la verificación de parentescos como para la evaluación genómica.

Para la verificación de ascendencia se usan unos pocos SNP o marcadores moleculares (alrededor de 200/500), dependiendo de cada asociación de criadores. Por lo tanto, el perfil de parentesco de un animal proviene de un genotipado de baja densidad (pocos SNP). Cuando se verifican parentescos, simplemente se comparan los perfiles de una cría con los perfiles de su padre y madre; todos ellos, de baja densidad (actualmente estamos usando 200 marcadores o SNP). Estos perfiles de parentesco son utilizados por la Sociedad Rural Argentina para llevar adelante las verificaciones de ascendencia de los animales PP, y también por nuestra Asociación, para la verificación de parentescos de los PC.

En cambio, en los genotipados de alta densidad (miles de SNP) se busca, a lo largo de la cadena de ADN, muchos marcadores moleculares o SNP, pues de esa forma tenemos una mayor cantidad de SNP (marcadores) que se asocian con diferentes características de interés económico. Actualmente, el programa ERA, para realizar la Evaluación Genómica Angus, utiliza un genotipado de alta densidad, específico para la raza Angus, de 75.000 (75K) SNP o marcadores moleculares, llamado “75K AngusGS”. Actualmente ya se los llama de mediana densidad. Es importante aclarar que existen genotipados de alta densidad con un mayor número de SNP, como el 770K de Illumina o el de 640K de Affrimetrix, pero se ha visto que poseen muchos SNP o marcadores moleculares no informativos, lo cual no mejoran la predicción de los DEP Enriquecidos. Siempre hay que estar atento a la continua dinámica de los chips que se producen y se producirán, estando abierto a producir un cambio de densidad cuando la mejora en la predicción, así lo indique.

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

Como se aclaró, hay varios tipos de genotipados, de acuerdo con el número de SNP o marcadores moleculares usados. Nuestra Asociación actualmente está usando los dos siguientes, de acuerdo con el fin:

1. El genotipado de alta densidad (HD) de 75K (75.000 SNP o marcadores moleculares), llamado AngusGS, para su evaluación genómica; y
2. El genotipado de baja densidad (LD), de 200 SNP, para la verificación de parentescos (SRA). Podrían usarse más, por ejemplo 500 SNP o marcadores moleculares para el mismo fin, como se mencionó en la pregunta anterior.

Ambos genotipados provienen de la extracción del ADN de las muestras de bulbo piloso o sangre de un animal, que la Asociación envía a Neogen.

Tanto los perfiles de alta como de baja densidad de SNP son incorporados a la Base Nacional de Datos del programa ERA y son usados en nuestra evaluación genómica, para obtener los DEP Enriquecidos.

Los perfiles de SNP de baja densidad de los Angus PP son usados para verificar los parentescos, tarea a cargo de la Sociedad Rural Argentina, a través de un acuerdo con dicha entidad. Para ello, nuestra Asociación separa dichos perfiles del genotipado realizado por Neogen y los envía a la SRA, para que realice la mencionada verificación.

En el caso particular de los perfiles de SNP de baja densidad de los Angus PC, nuestra Asociación también los usa para realizar la verificación de parentesco de una cría PC con su padre, previo a generarle un DEP Enriquecido.

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

La obtendrá cualquier animal PP y PC, siempre y cuando sus padres tengan también perfiles por SNP, ya que los perfiles que surgen al genotipar las muestras de ADN, se hacen en base a SNP. Como fue mencionado, la verificación de parentesco de los animales PC la realiza nuestra Asociación, mientras que la de los animales PP la lleva a cabo la Sociedad Rural Argentina.

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

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

¿QUÉ TIPO DE MUESTRAS PUEDO ENVIAR?

Puede enviar muestras de pelo o de sangre. En el caso de los primeros, tiene que enviar 80 pelos de la cola, sacados a contrapelo y con bulbo piloso. Si quiere enviar sangre, tiene que recolectar la muestra en dos tarjetas especiales (FTA); las mismas pueden ser solicitadas en las oficinas de la Asociación.

¿DÓNDE PRESENTAR O ENVIAR LAS MUESTRAS?

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

¿QUÉ LABORATORIO ANALIZA LAS MUESTRAS DE ADN?

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

¿QUÉ SUCEDE CON LOS GENOTIPADOS OBTENIDOS?

La Asociación, a través de la Unidad Ejecutora del INTA Castelar, con la información recibida de los genotipados provenientes de GeneSeek, los incorpora a

la Base Nacional de Datos del programa ERA y genera los DEP Enriquecidos.

¿CUÁLES SON LOS PLAZOS PARA OBTENER LOS DEP ENRIQUECIDOS?

La Asociación realiza dos envíos mensuales de muestras a genotipar al laboratorio GeneSeek: el segundo y el cuarto jueves de cada mes. En cada envío son incluidas todas las muestras que hayan llegado a la Asociación hasta tres días antes de efectuarse el mismo. El único caso en que no se realiza un envío es cuando no se acumulan al menos 24 muestras en total, de todos los criadores. Las mismas son enviadas en la próxima fecha, si en ésta se acumula el mínimo requerido. Los DEP Enriquecidos son enviados al criador, a los 90 días corridos de haber sido remitidas las muestras a GeneSeek. Respecto al parentesco verificado por la Sociedad Rural Argentina, dicha entidad se lo informa al socio por los canales habituales. Pedimos a los socios que tengan en cuenta estos plazos a la hora de planificar los análisis.

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

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

1. Los DEP Enriquecidos se basan en la evaluación que surge de la base de datos que posee una asociación de criadores, la cual tiene tres fuentes de información: la base de datos fenotípicos (propios, de progenies y de parientes), la base de genotipados (propia y de parientes) y la base de las relaciones de parentesco (genealogías). Todo esto conforma la Base Nacional de Datos del programa ERA de nuestra Asociación. Del uso simultáneo de toda esa información, se producen los DEP Enriquecidos, los cuales, en este escenario, son todos comparables entre sí.

2. Hecha esta aclaración, se desprende que la empresa que ofrece ese servicio genera sólo DEP Moleculares, no DEP Enriquecidos, pues su única fuente de información proviene del genotipado del ADN de unos pocos animales. Es decir, no usan todas las otras fuentes de información mencionadas, lo cual limita totalmente su predicción, y no son comparables con ningún DEP Enriquecido de nuestra raza Angus ni de ninguna Asociación del mundo. Por lo tanto, el valor de dicha evaluación sólo puede servir para una muy limitada comparación interna de los animales de un rodeo, con una muy limitada precisión, pues nunca incorporan información fenotípica (propia ni de parientes) ni genealógica del establecimiento de donde proviene el animal. En consecuencia, dichos limitados DEP Moleculares nunca crecerán en precisión. Tampoco son comparables con los DEP Enriquecidos de la American Angus Association.



3. Meramente es un resultado referido a una población de referencia desconocida, de una empresa comercial que ofrece el servicio. La base de referencia que usa no tiene relación alguna con la base de datos de la American Angus Association. En países como Estados Unidos, Canadá y Australia, por ejemplo, las asociaciones de criadores Angus tienen a su cargo generar los propios DEP Enriquecidos a sus criadores, como lo está haciendo nuestra Asociación, y no la empresa que ofrece el mencionado servicio.

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

Como se sabe, a medida que se aparean individuos emparentados, es decir con ancestros comunes, se incrementa el coeficiente de consanguinidad, lo cual puede provocar la segregación de genes deletéreos (menor eficiencia biológica y/o aparición de condiciones genéticas no deseadas). Por tal motivo, la Asociación Argentina de Angus brinda a los establecimientos adheridos al programa ERA que lo soliciten (servicio arancelado), el cálculo del coeficiente de consanguinidad para cada animal del rodeo. Cabe recordar que el coeficiente de consanguinidad puede tomar valores entre 0 (mínimo) y 1 (máximo).

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

Sí. Simplemente solicítelo a nuestra Asociación, la que le facilitará un ejemplar sin cargo o también puede descargarlo desde nuestra web (www.angus.org.ar).

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

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

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

Las mencionadas características productivas para las que se obtienen DEP Clásicos del ¡MIDA!, son: largo de gestación, peso al nacer, facilidad de parto

directa y materna, peso al destete, leche (aptitud materna), docilidad, 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 con 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, MEDIR Y ECOGRAFIAR?

- 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.
- Docilidad: Entre los 60 y 90 días posteriores al destete.
- 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 más 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 PROGRAMA ERA

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

La **Figura I** muestra la evolución del peso al nacer desde 1989 hasta 2023. En la misma se puede ver una marcada declinación del peso al nacer hasta el año 2003. Luego subieron levemente hasta 2011. A partir de dicho año comenzaron a bajar, para obtener, durante el año 2024, los siguientes promedios: machos, 35,3 kilos, y hembras, 33,5 kilos. Estos promedios son valores muy estables entre 2016 y 2022 para peso al nacer.

La **Figura IIa** muestra el crecimiento en la cantidad de animales que conforman la Base Nacional de Datos del programa ERA: de 10.011, en 1989, hasta los 688.418 actuales. Tomando sólo los últimos diez años, esto representa un incremento de más del 100% en la cantidad de reproductores PP y PC, acumulándose más de 7.500.000 de datos de las principales características de interés económico.

En el presente Resumen hemos agregado la **Figura IIb**, que muestra un crecimiento de animales genotipados desde 2019 hasta el cierre de la presente publicación (1982 versus 24.966). Esto muestra la gran aceptación de los criadores Angus de evaluar y seleccionar reproductores jóvenes. Cabe señalar que, la incorporación de destacados reproductores jóvenes a los plateles maximiza el progreso genético en los mismos. A su vez, todas las crías nacidas por TE (MOET o FIV) tienen que ser evaluadas a través de sus genotipados.

El número de toros padres Angus evaluados, como indica la **Figura IIIa**, también se incrementó considerablemente: de 138 (en 1989) a 12.458 (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 programa ERA y que siguen activos (produciendo progenies), en los seis años anteriores a la edición del presente Resumen (1759). La **Figura IIIc** ilustra que el 91% de los toros publicados tiene DEP Enriquecidos 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 607– 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 carnícera, comenzaron a realizarse mediciones ecográficas en los establecimientos adheridos al programa ERA. En ese año se ecografiaron machos y hembras Angus en sólo 20 de esos establecimientos. La **Figura V** muestra cómo aumentó significativamente la cantidad de establecimientos que miden características de rendimiento y calidad carnícera por ultrasonido. Actualmente, 279 establecimientos adheridos al ERA están ecografiando sus reproductores, lo que nos ha permitido evaluar 6.474 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.

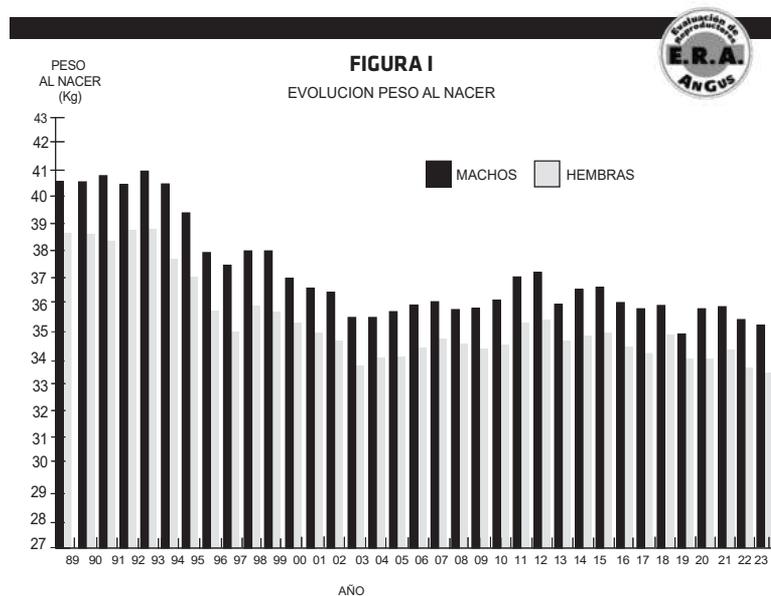




FIGURA IIa

BANCO DE DATOS DEL E.R.A.



CANTIDAD DE ANIMALES

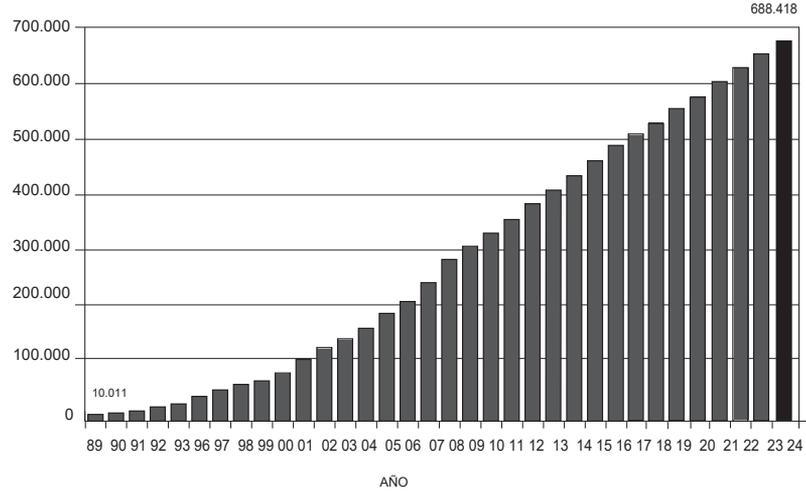


FIGURA IIb

RESUMENES DE PADRES ANGUS ANIMALES GENOTIPADOS



GENOTIPADOS

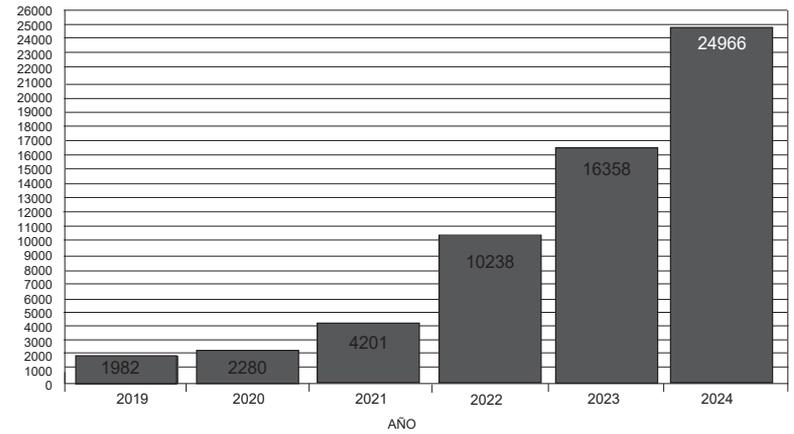


FIGURA IIIa

CANTIDAD DE TOROS EVALUADOS



TOROS PADRES

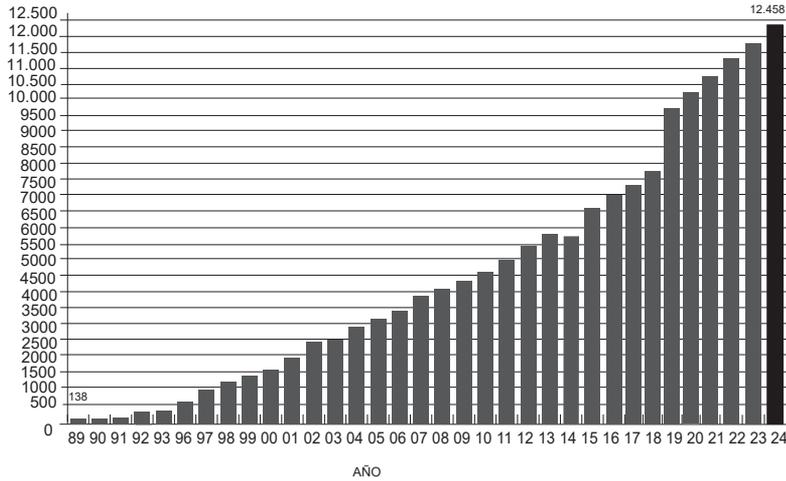
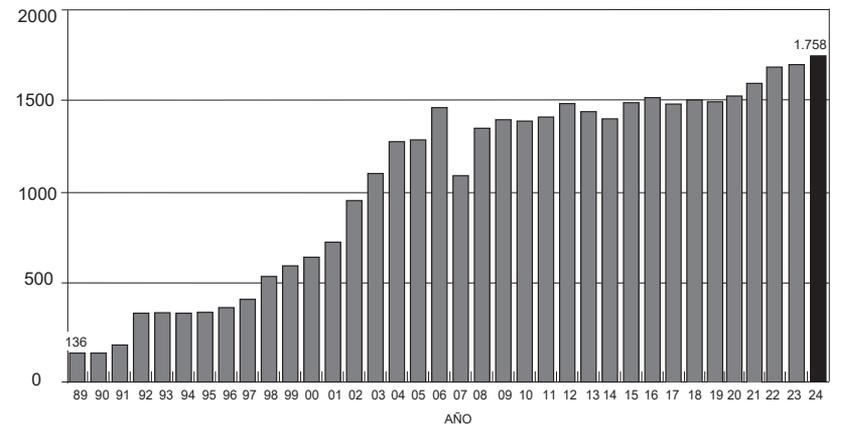


FIGURA IIIb

CANTIDAD DE TOROS PUBLICADOS RESUMEN DE PADRES 1989/2024



TOROS PADRES



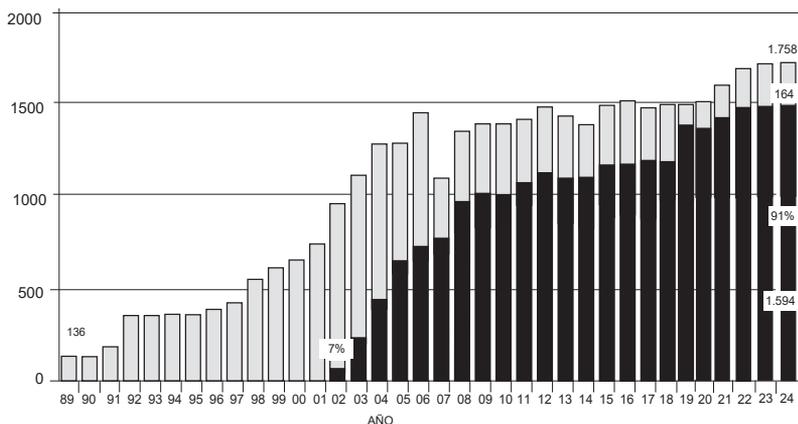
Nota: A partir del año 2007, sólo son publicados los Toros Padres activos con más de 10 Hijos

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

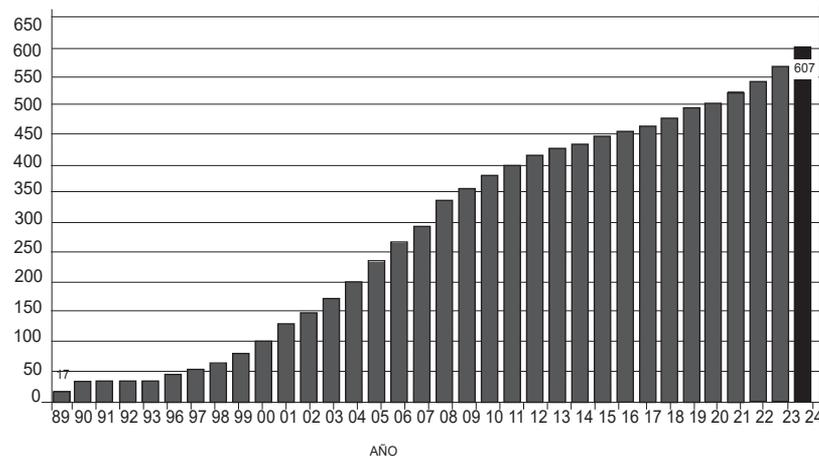
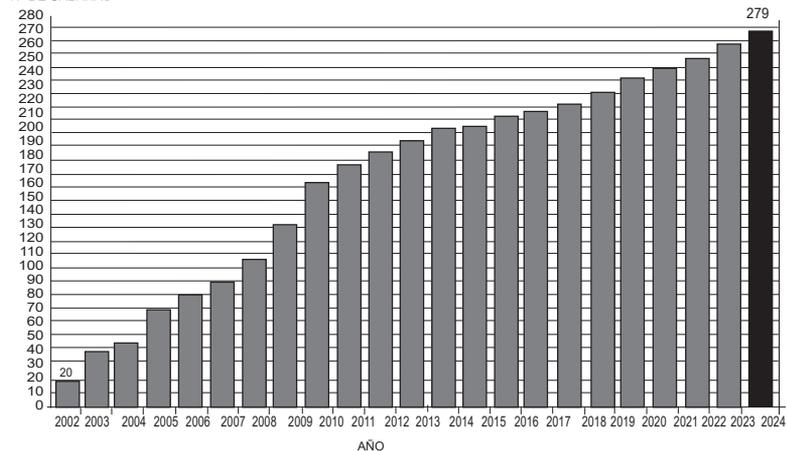


FIGURA V

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 desde 1996 hasta 2019, 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 empezar a moderarse en los últimos nueve años (2020/2023), bajando mas levemente en los cuatro últimos años, lo cual indicaría que los actuales pesos al nacer estarían en el nivel deseado por los criadores Angus.

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 años (2005/2020), mostrando una tendencia a subir en 2021 y 2022. 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 y estabilizar los pesos al destete, lo cual es un doble mérito de ellos. La **Figura XIIa** expresa una tendencia genómica positiva del peso final (18 meses) dentro de la búsqueda moderación, por parte de los criadores, del tamaño corporal (frame score). La misma muestra una marcada tendencia positiva, con sostenido incremento del peso final desde 2008 a 2022. Lo más destacable se muestra en la **Figura XIIb**, donde en los últimos 18 años, estas tres tendencias genómicas superpuestas resaltan el triple mérito de los criadores, pues mantienen un bajo y razonable peso al nacer, mantienen el peso al destete e incrementan el peso final (2008/2023). Con respecto a circunferencia escrotal, la **Figura XIV** muestra una razonable tendencia genómica positiva desde 2004 hasta 2022, manteniendo el promedio en DEP Enriquecido superior a +1,2. 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, con un leve incremento entre 2016 y 2018, a partir de 2019 hasta 2022 comienza a estabilizarse en un valor +1.0 (**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 su riqueza, pues los criadores y productores comerciales pueden usar los DEP Enriquecidos como la mejor herramienta de selección de toros padres, para moverse en la dirección deseada de acuerdo con 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 estable en los últimos nueve años (2003/2011), comenzando a bajar en los últimos nueve años (2012/2021), cuidando el tamaño adulto, a fines de no incrementar el tamaño de los vientres, a través de las vaquillonas de reposición.

TOROS PADRES ANGUS ACTUALES: PROMEDIOS EN DEP ENRIQUECIDOS

A continuación, en la **Tabla 7** presentamos los valores promedios en DEP Enriquecidos de los toros padres usados en la actualidad (“current sires”). Estos

promedios ponderados de los toros padres de la raza Angus están basados en las pariciones de los años 2020 a 2022.

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 AÑOS 2020/2022

DEP LG	DEP PN	DEP PD	DEP LECHE	DEP DOC	DEP CMS	DEP RFI	DEP PF	DEP CE	DEP ALT	DEP EGD	DEP EGC	DEP AOB	DEP %GI	DEP %CM
-0,5	-0,2	+6,1	+1,0	+3,2	+0.004	+0.001	+19,1	+1,3	+1,7	+0,26	+0,48	+1,7	0,00	-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 (668.418 reproductores) de nuestro país y de América Latina, siendo esto mérito del trabajo silencioso, pero sin pausa, de los criadores Angus. El programa ERA se inició con 17 criadores, y en la actualidad cuenta con 607 adheridos –distribuidos en diez provincias–, habiendo conducido todos ellos a que este programa de evaluación genética sea el líder entre los de las razas de carne del país.

Así como en el año 2002 nos pareció importante compartir con ustedes la evolución de nuestra raza, somos conscientes que mostrar su situación actual, después de 34 años, reviste una mayor relevancia a los fines comparativos o de decisión de nuestros criadores y productores comerciales. Al respecto, en las próximas páginas presentamos una serie de Figuras que ilustran la actualidad de ciertas características fenotípicas 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 2023, pues la idea ha sido presentar una serie de años que contengan información de todas las características mencionadas. Sin embargo, como ya se ilustró en la Figura I, en el año 2023 los promedios de peso al nacer fueron de 35,3 y de 33,5 kilos para machos y hembras, respectivamente. Esto representa una razonable baja de dichos promedios, con respecto a 2011 y una marcada estabilización en los últimos siete años.

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 2022, los machos y las hembras pesaron 248 y 235 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 distribución de esta característica tan importante para los invernaderos y exportadores, con el objetivo de responder a los mercados internos y externos (cuota Hilton, etc.). Podemos mencionar que, en el año 2022, los pesos finales (18 meses) de los machos promediaron 495 kilos y los de las hembras 410 kilos. Aquí es importante detenernos 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, ahora traslado a Cañuelas (MAG) –es muy buen referente de nuestro mercado interno– los pesos promedio de los novillos se mantuvieron alrededor de los 420-500 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 que están dentro de la distribución que se muestra en la **Figuras XXII** y **XXIII**. 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 los toros con mayor circunferencia no sólo están asociados con una mayor cantidad de semen, sino también con mayor precocidad sexual. El promedio de los animales nacidos en 2021 y medidos en 2022, para esta característica que se comenzó a medir a partir de 1988 –más tarde que las características de peso mencionadas–, fue de 36,9 centímetros (**Figura XXIV**). Aprovechamos esta oportunidad para recomendar a los criadores poner mayor énfasis en esta característica de fácil medición, pues al ser de alta heredabilidad (0,47), la selección de padres superiores (DEP positivos) los conduciría a un significativo progreso genético de la misma.

La moderación de la raza Angus se pone bien en evidencia con un indicador de tamaño, como el frame score. Recordemos que éste surge de la altura medida desde el piso a la punta de la cadera (**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. Somos conscientes que, si bien los animales han disminuido su tamaño, los actuales animales tienden a ser más pesados que en el pasado, a igual frame.

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

hectárea/año, sino también el rendimiento y la calidad del producto final, es decir la carne.

Dicha **Tabla 8** contiene los promedios de las principales características de interés económico en la producción de carne, tanto para PP como para PC y para el período 2020/2022.

TABLA 8. PROMEDIOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS DE CRECIMIENTO Y CALIDAD CARNICERA AÑOS 2020/2022

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)	6.257	282	5.727	281	180	283	----	----
Peso al Nacer (kg)	18.320	35.8	16.298	33.9	21.495	34.6	12.315	33.4
Peso al Destete (kg)	15.670	248	14.044	231	18.666	214	10.470	206
Peso Final (kg)	9.075	525	7.648	424	12.415	479	4.751	386
Circunf. Escrotal (cm)	9.631	37.2	----	----	13.260	36.2	----	----
Altura (cm)	7.750	126	6.402	122	9.596	124	3.638	122
Frame Score	7.750	3.5	6.402	4.3	9.596	3.1	3.638	4.2
EGD (mm)	5.514	3.4	4.235	4.5	3.309	2.3	1.641	3.4
EGC (mm)	5.512	4.9	4.230	6.1	2.890	3.5	1.640	5.1
GI (%)	5.962	2.9	4.488	3.3	3.254	2.8	1.653	2.9
AOB (cm²)	5.513	71.4	4.238	62.8	3.309	70.2	1.642	58.8

FIGURA VI
TENDENCIA GENOMICA
PESO AL NACER

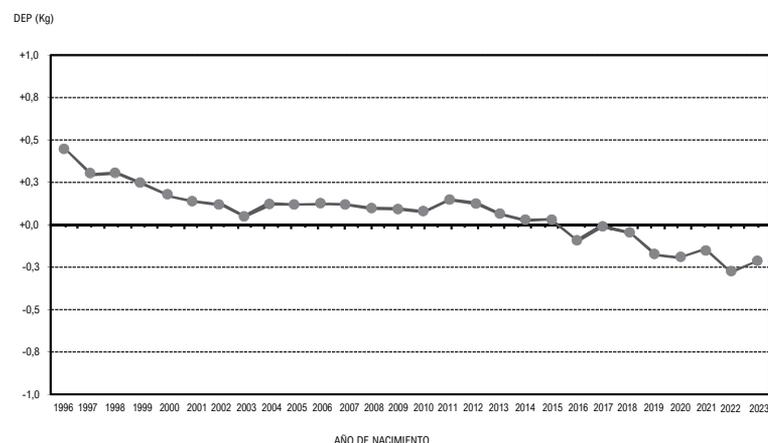




FIGURA VII

DISTRIBUCION DE DEP DEL PESO AL NACER

TOROS PADRES

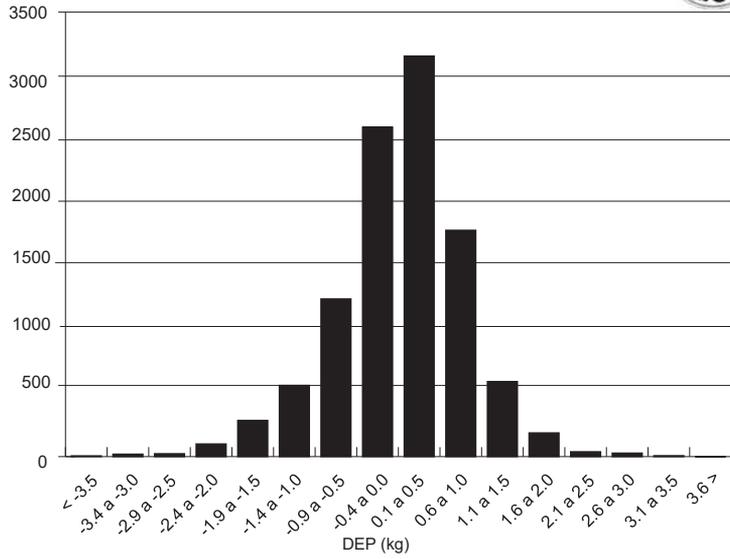


FIGURA VIII
TENDENCIA GENOMICA
PESO AL DESTETE

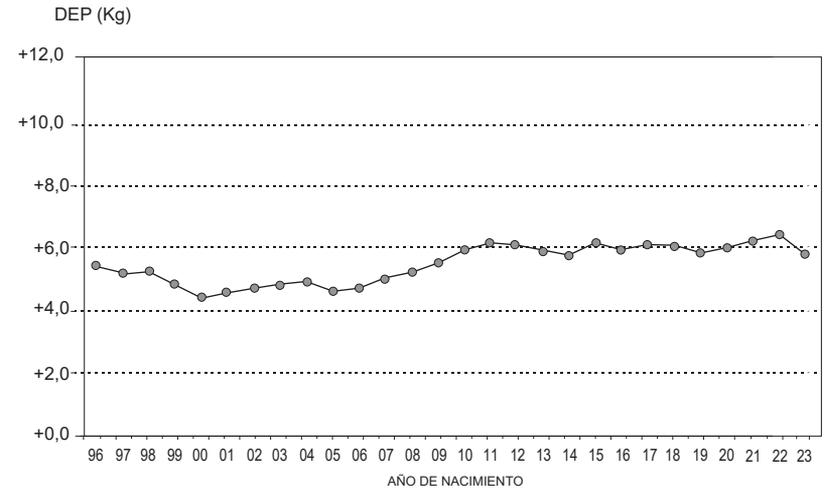


FIGURA IX

DISTRIBUCION DE DEP DEL PESO AL DESTETE (DIRECTO)

TOROS PADRES

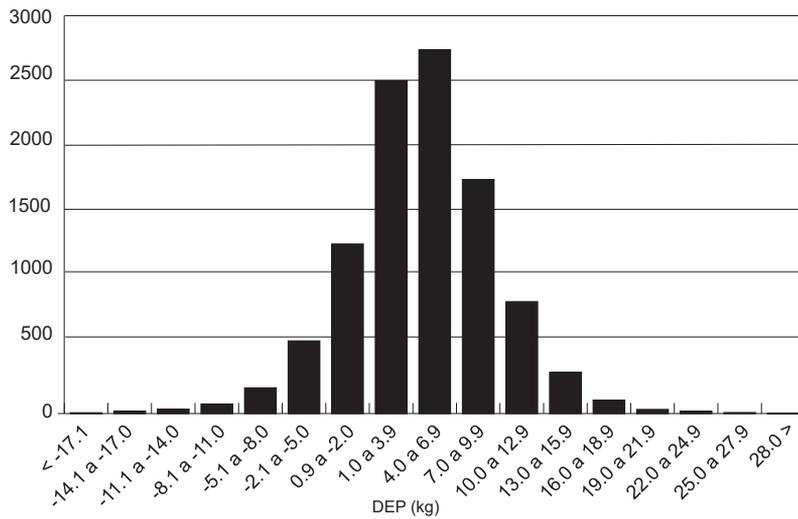


FIGURA X
TENDENCIA GENOMICA
LECHE

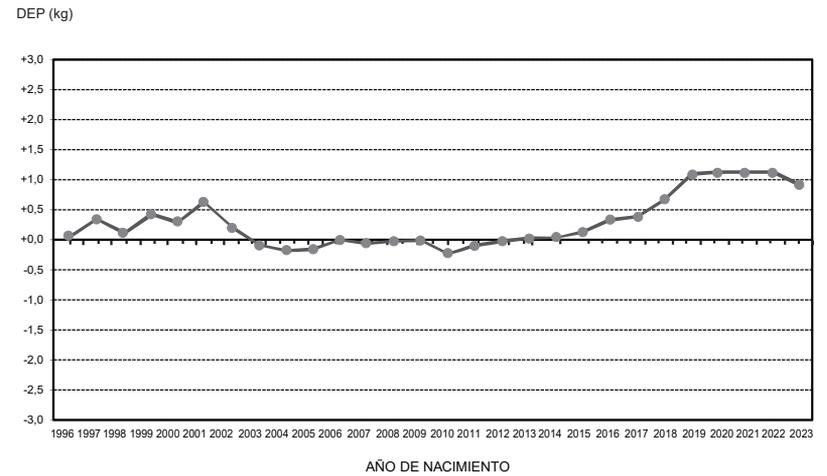


FIGURA XI

DISTRIBUCION DE DEP MATERNO (LECHE)



TOROS PADRES

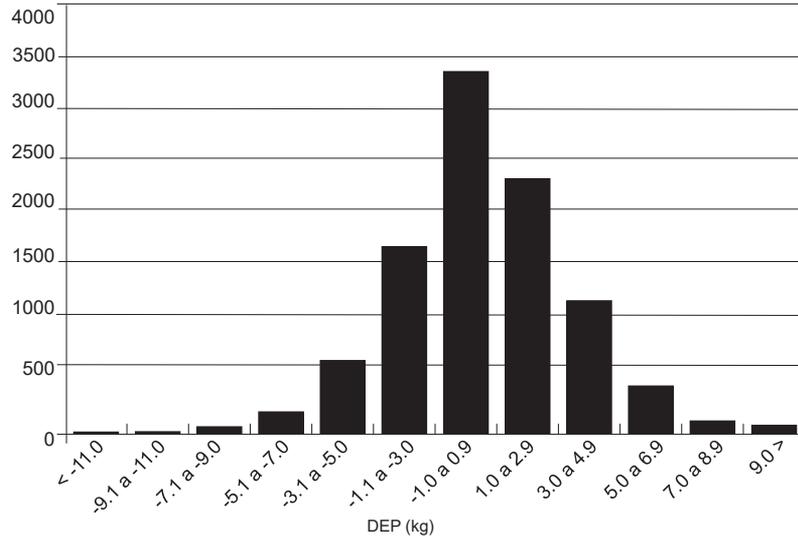


FIGURA XIIa.

TENDENCIA GENOMICA PESO FINAL



DEP (kg)

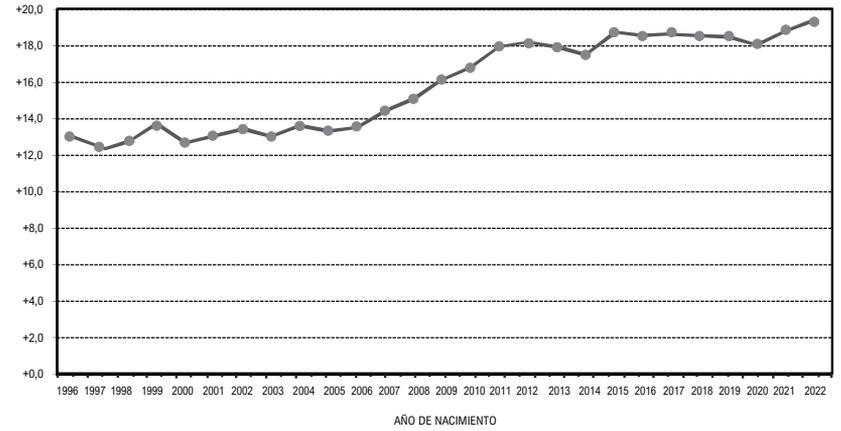


FIGURA XIIb

TENDENCIAS GENOMICAS



DEP (Kg)

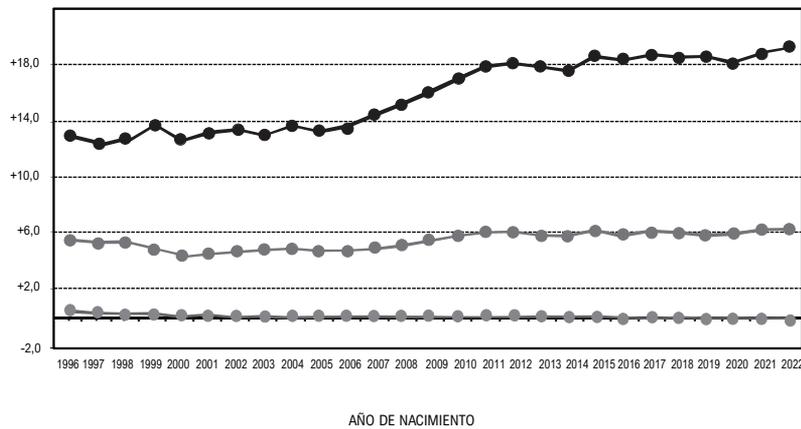
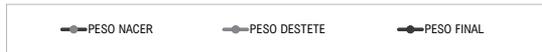


FIGURA XIII

DISTRIBUCION DE DEP PESO FINAL



TOROS PADRES

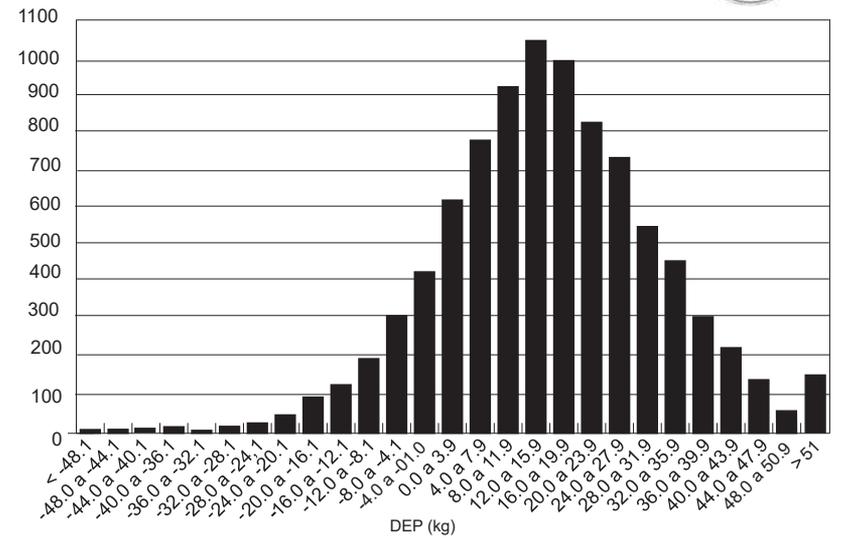




FIGURA XIV
TENDENCIA GENOMICA
CIRCUNFERENCIA ESCROTAL

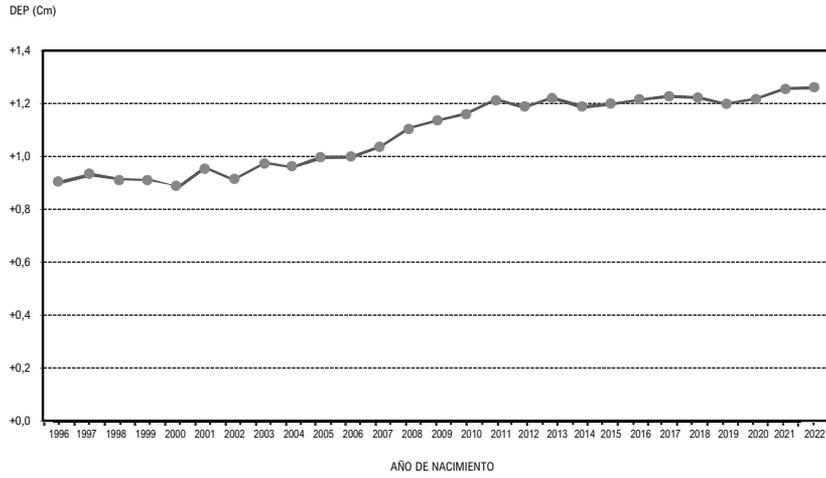


FIGURA XV
TOROS PADRES
DISTRIBUCION DE DEP DE CIRCUNFERENCIA

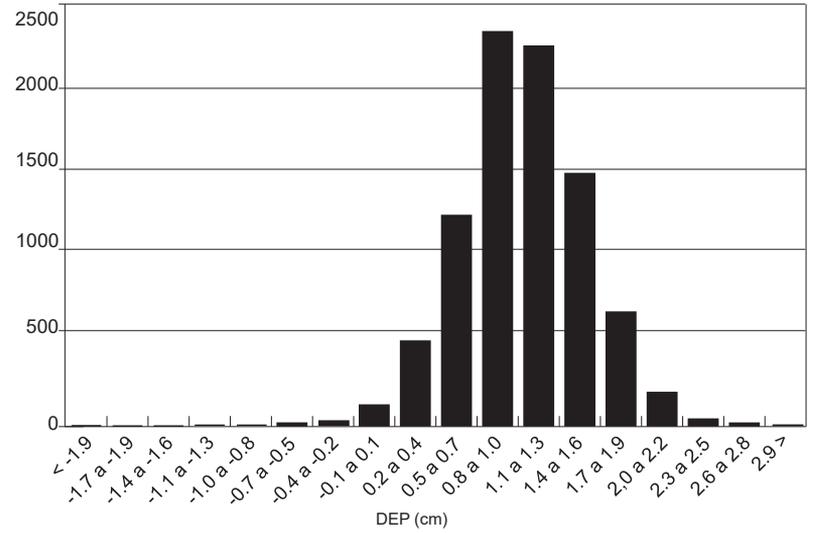


FIGURA XVI
TENDENCIA GENOMICA
ALTURA

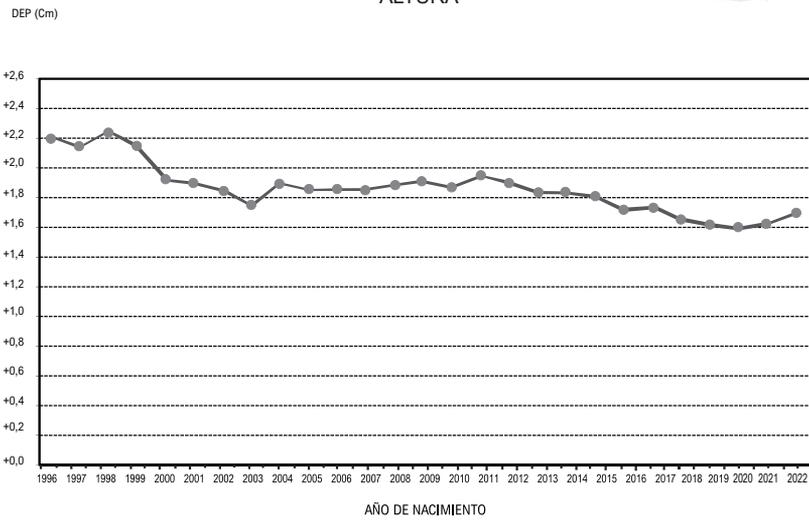


FIGURA XVII
TOROS PADRES
DISTRIBUCION DE DEP DE ALTURA

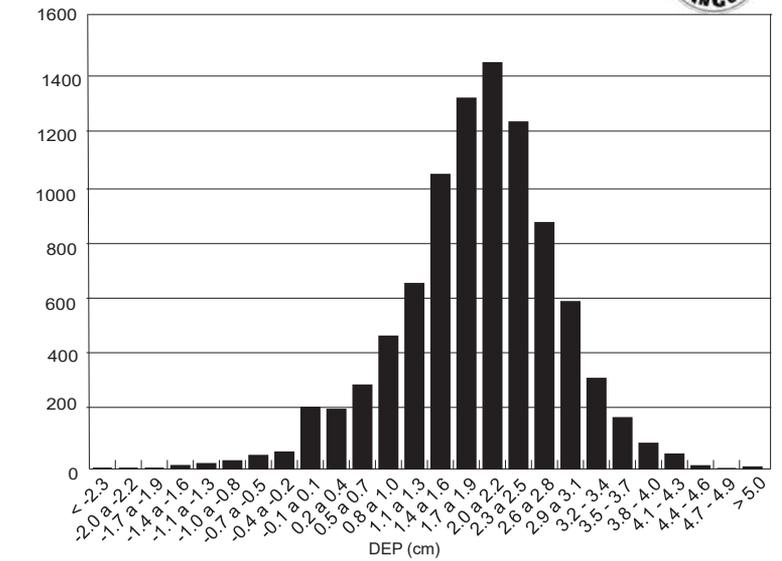




FIGURA XVIII

DISTRIBUCION DEL PESO AL NACER*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2020 / 2022

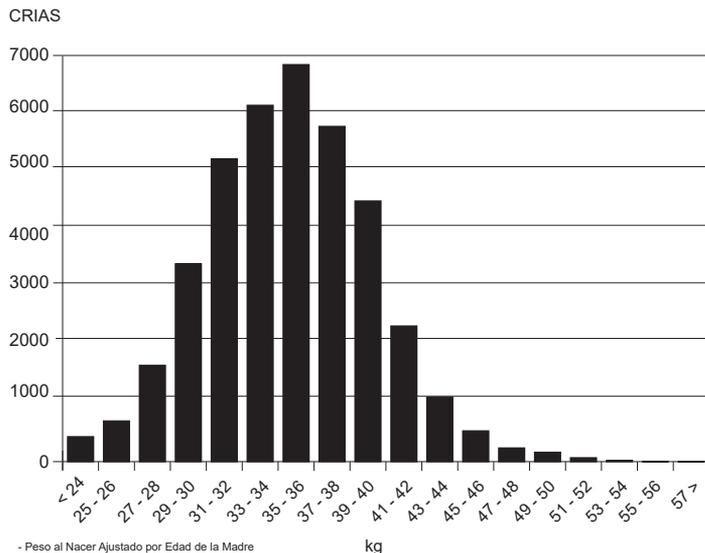


FIGURA XIX

DISTRIBUCION DEL PESO AL NACER*
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2020 / 2022

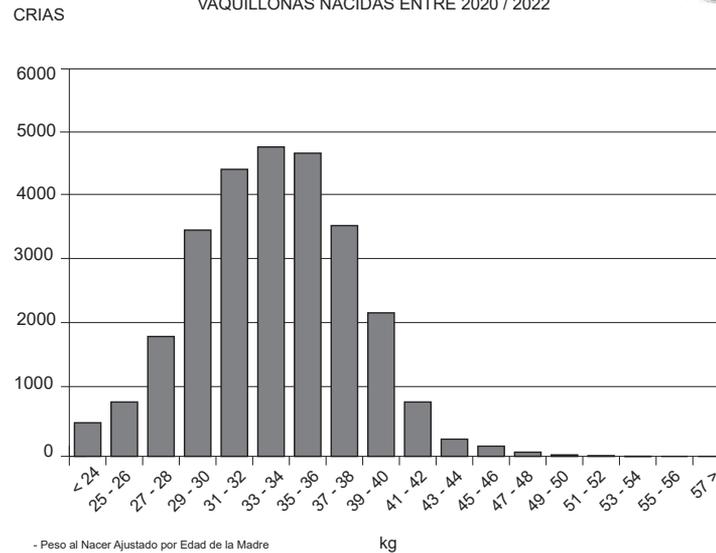


FIGURA XX

DISTRIBUCION DEL PESO AL DESTETE*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2020 / 2022

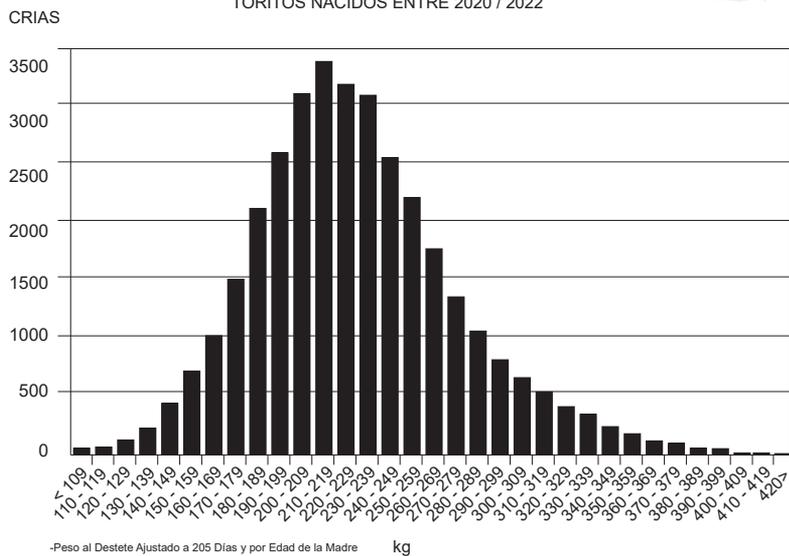


FIGURA XXI

DISTRIBUCION DEL PESO AL DESTETE*
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2020 / 2022

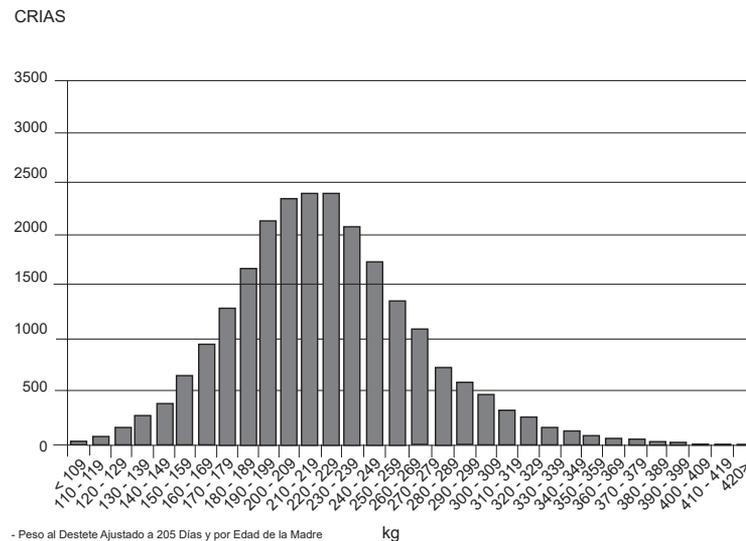




FIGURA XXII

DISTRIBUCION DEL PESO FINAL*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2020 / 2022

CRIAS

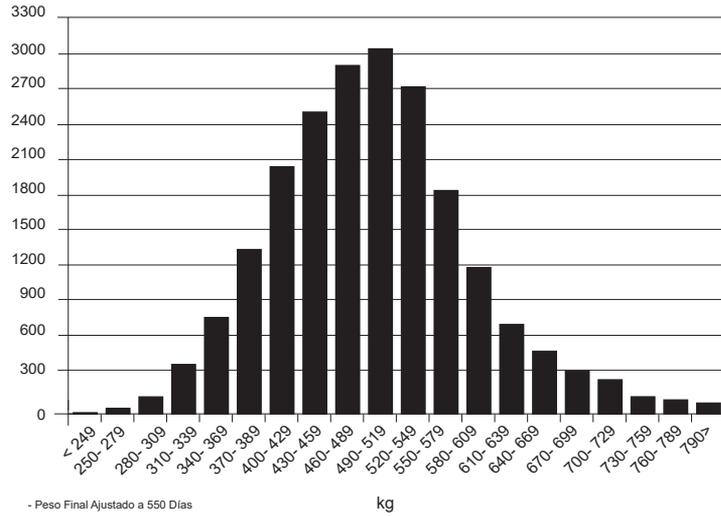


FIGURA XXIII

DISTRIBUCION DEL PESO FINAL*
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2020 / 2022

CRIAS

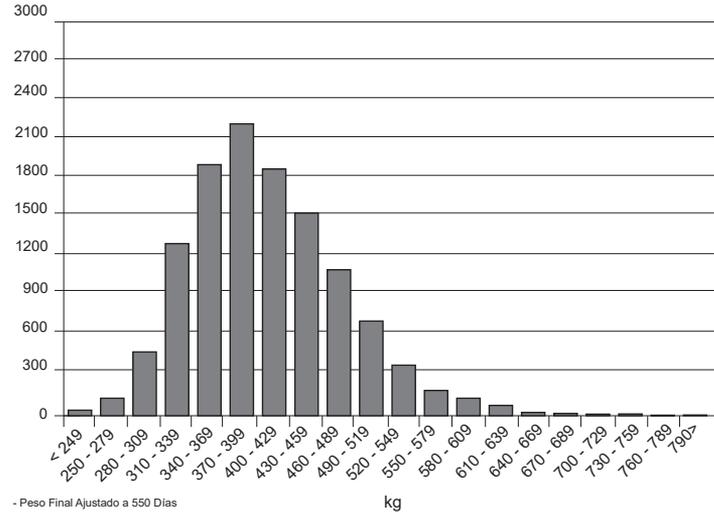


FIGURA XXIV

DISTRIBUCION DE CIRCUNFERENCIA ESCROTAL*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2020 / 2022

CRIAS

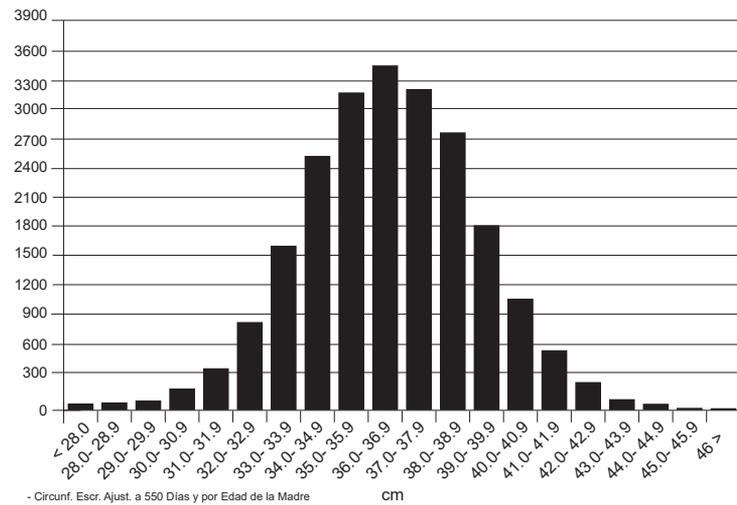


FIGURA XXV

DISTRIBUCION DE ALTURA*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2020 / 2022

CRIAS

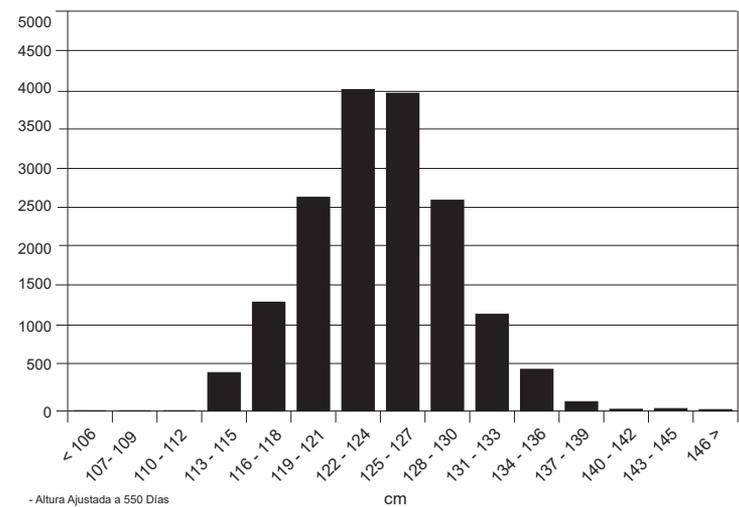




FIGURA XXVI

DISTRIBUCION DE ALTURA *
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2020 / 2022

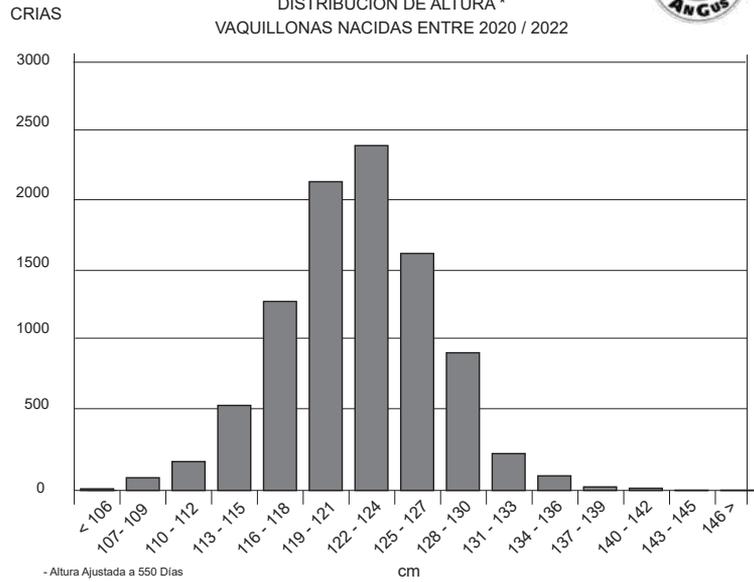


FIGURA XXVII

DISTRIBUCION DE FRAME
TORITOS NACIDOS ENTRE 2020 /2022

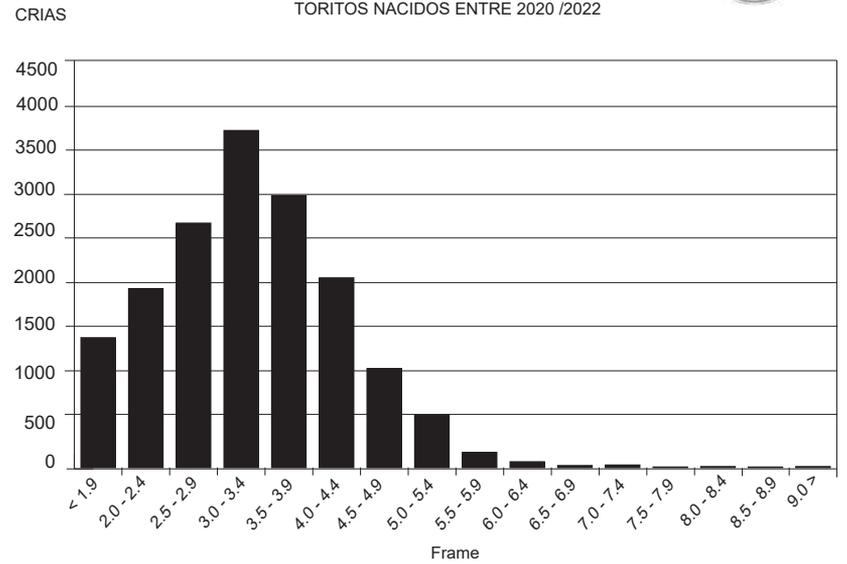
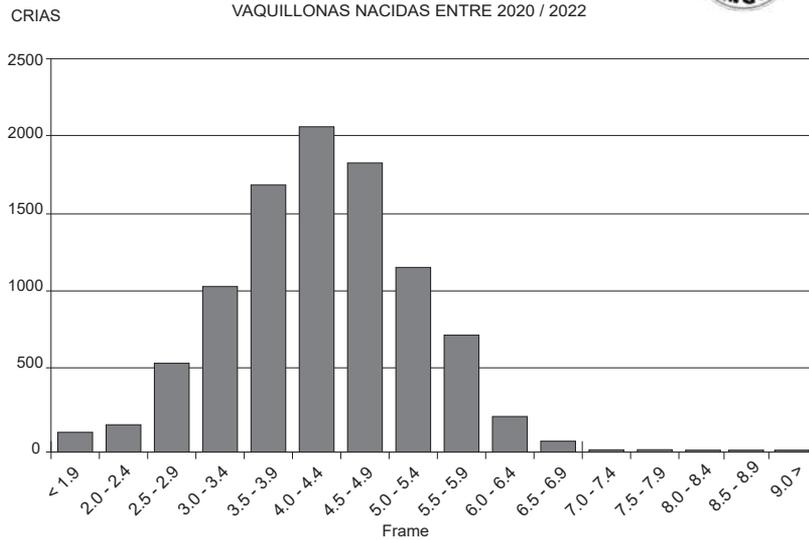


FIGURA XXVIII

DISTRIBUCION DE FRAME
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2020 / 2022





15. CARACTERÍSTICAS CARNICERAS POR ULTRASONIDO

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

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

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

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

EL C.I.I.E.

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

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

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

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

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

El CIIE tiene las siguientes funciones:

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

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

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

MÁS DE 6400 TOROS ANGUS EVALUADOS

Hoy, esta Asociación Argentina de Angus se enorgullece en presentar 6474 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 128.600 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 6110 a 6474 (**Figura XXX**). En consecuencia, de los 1759 toros padres listados en el presente Resumen, 1594 (91%) están evaluados en características que hacen al rendimiento y calidad de carne.

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

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

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

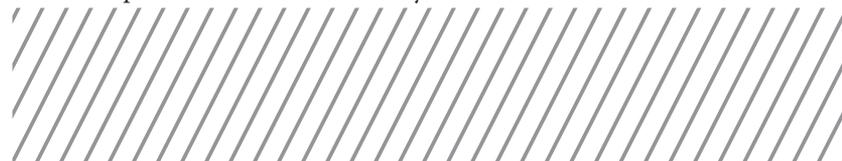


TABLA 9. HEREDABILIDADES Y CORRELACIONES DE LAS CARACTERÍSTICAS CARNICERAS POR ULTRASONIDO

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

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

Fuente: Doyle Wilson, Iowa State University.

ESPESOR DE GRASA DORSAL (EGD)

Este DEP, expresado en milímetros y ajustado a los 18 meses, se refiere al espesor de la grasa dorsal medido entre la 12° y 13° costilla sobre el músculo Longissimus dorsi. Nuevamente, incluimos la **Figura XXXI**, la que muestra una razonable tendencia genómica positiva para espesor de grasa dorsal desde el año 2003 a 2022, 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 14.469 reproductores (2020/2022). Esta medida es de moderada heredabilidad (0,37) y tiene una baja correlación genética (0,20) con el porcentaje de grasa intramuscular y una alta correlación genética negativa (-0,44) con el porcentaje de cortes minoristas (**Tabla 9**). Esto sugiere que:

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



ESPESOR DE GRASA DE CADERA (EGC)

Para predecir el porcentaje de cortes minoristas en animales magros, este DEP Enriquecido, expresado en milímetros y ajustado a los 18 meses, puede ser más útil que el DEP Enriquecido para espesor de grasa dorsal. Esta medida, tomada a lo largo de la cadera, es de suma importancia en sistemas pastoriles, donde algunos animales no han acumulado suficiente grasa dorsal. De acuerdo con lo mencionado para EGD, era de esperar que la **Figura XXXV** muestre también una razonable tendencia genómica positiva para espesor de grasa de cadera desde el año 2003 a 2022, 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 14273 reproductores (2020/2022).

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

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

ÁREA DE OJO DE BIFE (AOB)

Este DEP, expresado en centímetros cuadrados y ajustado a los 18 meses, se refiere al área del músculo Longissimus dorsi medida entre la 12° y 13° costilla. El área de ojo de bife es un indicador de la producción de músculo en la res: cuando ella se incrementa, también lo hace el rendimiento de carne limpia. La **Figura XXXIX** indica una sostenida y marcada tendencia genómica positiva desde 2003 a 2022, 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 14702 reproductores (2020/2022).

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

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

PORCENTAJE DE GRASA INTRAMUSCULAR (%GI)

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

En el porcentaje de grasa intramuscular no se observan cambios en su tendencia genómica (**Figura XLIII**), pues la misma ha sido errática con sus valores muy próximos a cero, desde el año 2003 a 2022. Varios pueden ser los motivos, pero sin duda, nuestro actual sistema de tipificación de carnes paga sólo por rendimiento, es decir por las características de la carne asociadas a cantidad. El mismo no tiene ningún estímulo de pago para una de las características más importantes que hace a la calidad de la carne, como es el % de grasa intramuscular (veteado), que está asociado al gusto o sabor, jugosidad y, en algún grado, a la terneza de la carne. El sistema estadounidense de tipificación paga por una combinación de ponderaciones asociadas al rendimiento (yield grade) y a la calidad (quality grade), dando premios y castigos económicos. Esto impulsó en dicho país y en Australia la selección por grasa intramuscular, especialmente por la demanda de los mercados asiáticos de exportación. En dichos países la tendencia genómica es positiva.

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

En las **Figuras XLV** y **XLVI** se muestran los promedios y distribuciones del porcentaje de grasa intramuscular de machos y hembras, respectivamente. Corresponde mencionar que los mismos están basados en el análisis de 15.357 reproductores (2020/2022).

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 CARNICERA

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 2020/2022.

TABLA 10. PROMEDIOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE RENDIMIENTO Y CALIDAD CARNICERA AÑOS 2020/2022

Característica	Puro de Pedigree				Puro Controlado			
	MACHOS		HEMBRAS		MACHOS		HEMBRAS	
	Nº Crías	Prom.	Nº Crías	Prom.	Nº Crías	Prom.	Nº Crías	Prom.
• EGD (mm)	5.514	3.4	4.235	4.5	3.309	2.3	1.641	3.4
• EGC (mm)	5.512	4.9	4.230	6.1	2.890	3.5	1.640	5.1
• GI (%)	5.962	2.9	4.488	3.3	3.254	2.8	1.653	2.9
• AOB (cm²)	5.513	71.4	4.238	62.8	3.309	70.2	1.642	58.8



FIGURA XXIX
CANTIDAD DE ANIMALES ECOGRAFIADOS

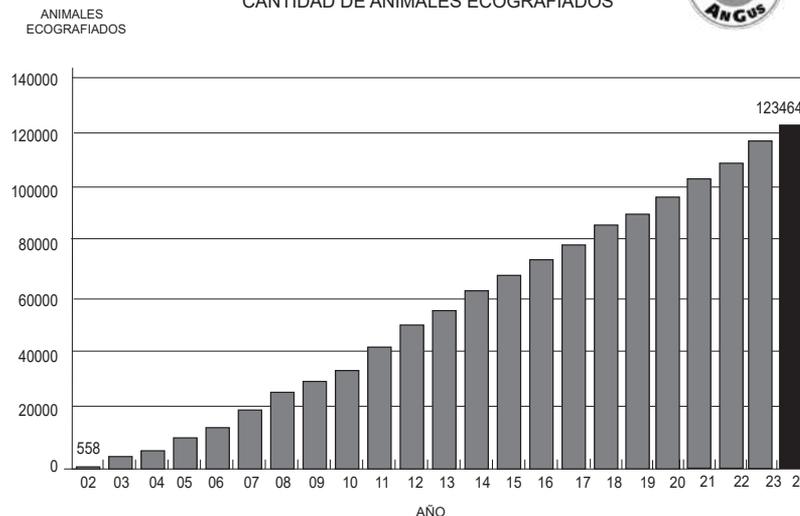


FIGURA XXX
CANTIDAD DE TOROS PADRES CON DEP DE CALIDAD DE CARNE

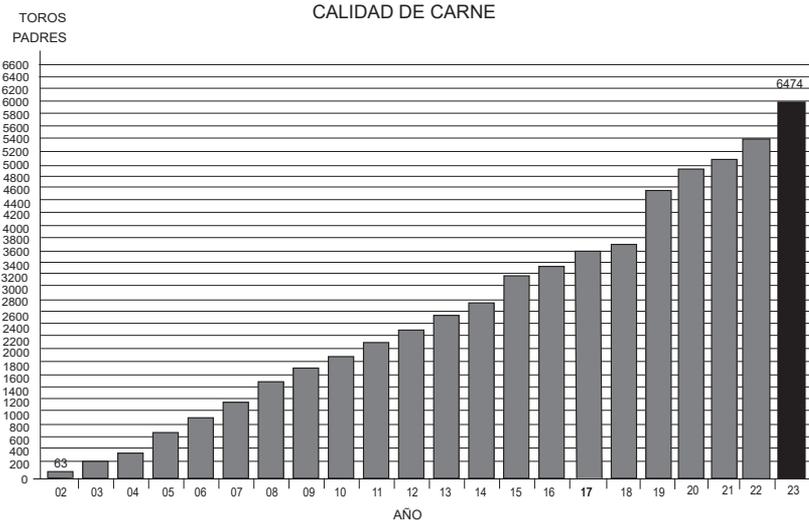




FIGURA XXXI
TENDENCIA GENETICA
ESPESOR DE GRASA DORSAL

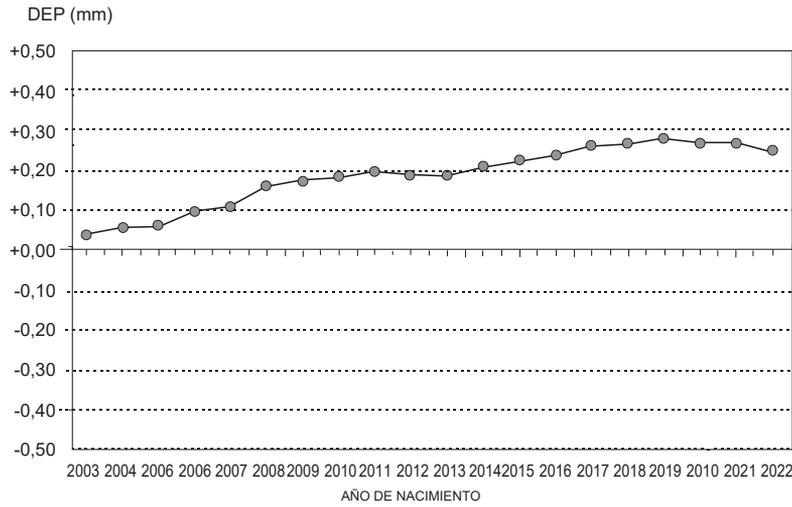


FIGURA XXXII
DISTRIBUCION DE DEP DE ESPESOR DE GRASA DORSAL

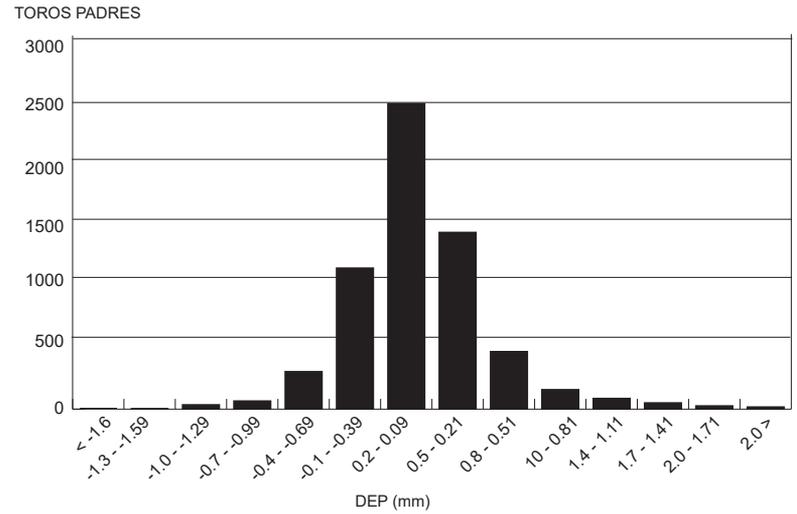


FIGURA XXXIII
DISTRIBUCION DEL ESPESOR DE GRASA DORSAL*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2020 / 2022

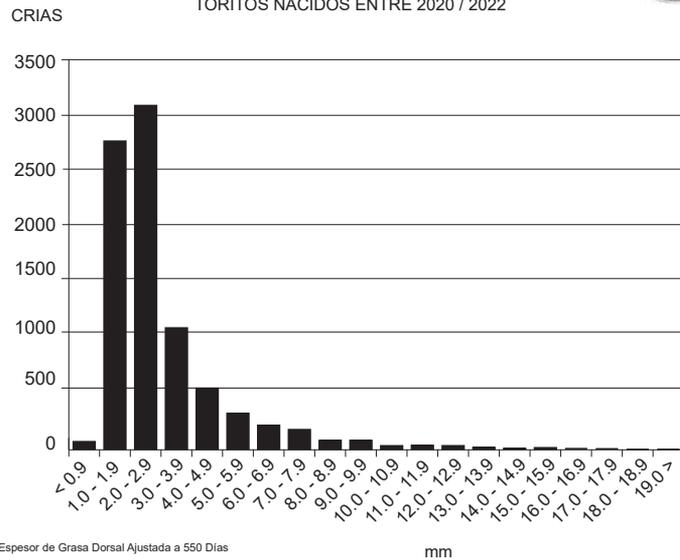


FIGURA XXXIV
DISTRIBUCION DEL ESPESOR DE GRASA DORSAL*
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2020 / 2022

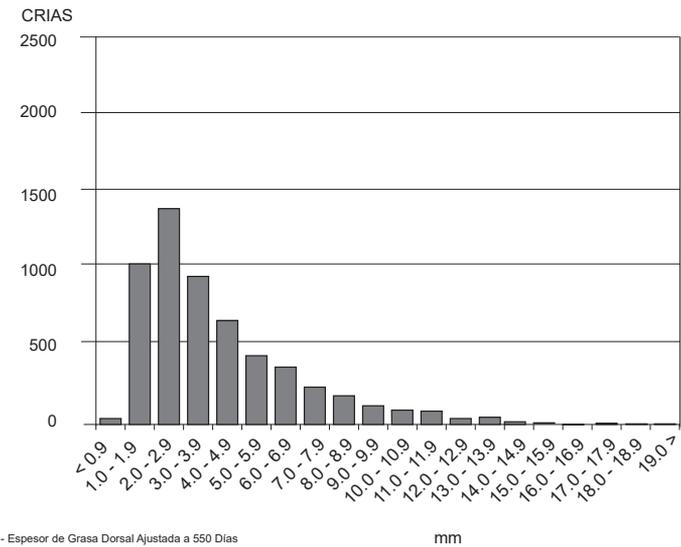




FIGURA XXXV
TENDENCIA GENOMICA
ESPESOR DE GRASA DE CADERA

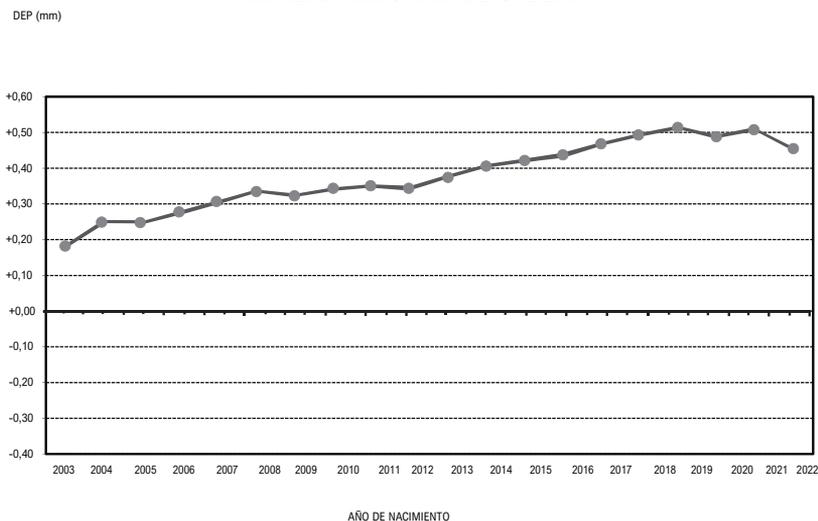


FIGURA XXXVI
DISTRIBUCION DEL DEP DE ESPESOR DE GRASA DE CADERA

TOROS PADRES

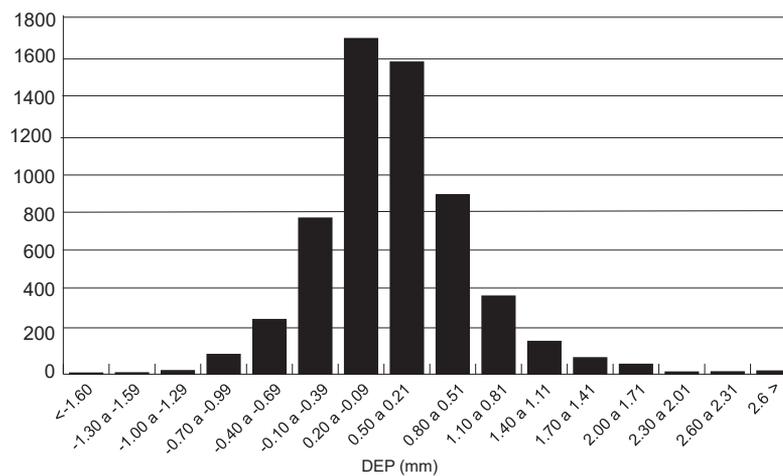


FIGURA XXXVII

CRIAS DISTRIBUCION DEL ESPESOR DE GRASA DE CADERA*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2020 / 2022

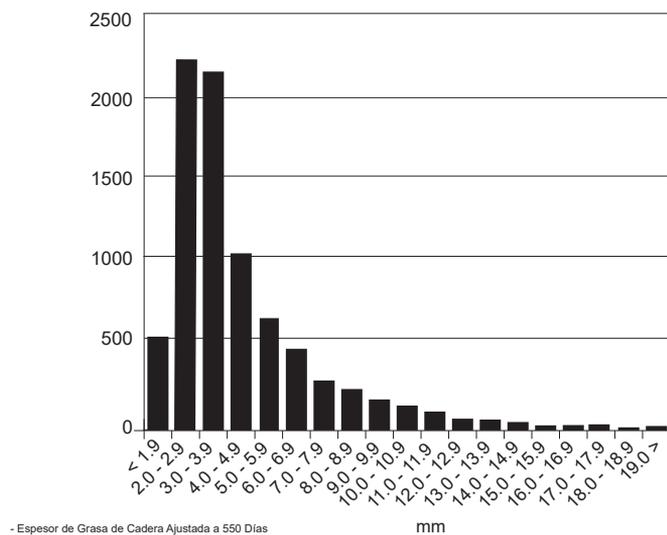


FIGURA XXXVIII

CRIAS DISTRIBUCION DEL ESPESOR DE GRASA DE CADERA*
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2020 / 2022

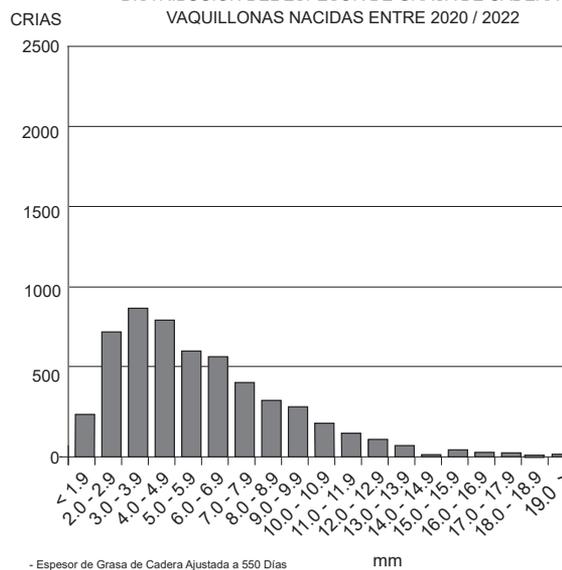




FIGURA XXXIX
TENDENCIA GENOMICA
AREA DE OJO DE BIFE

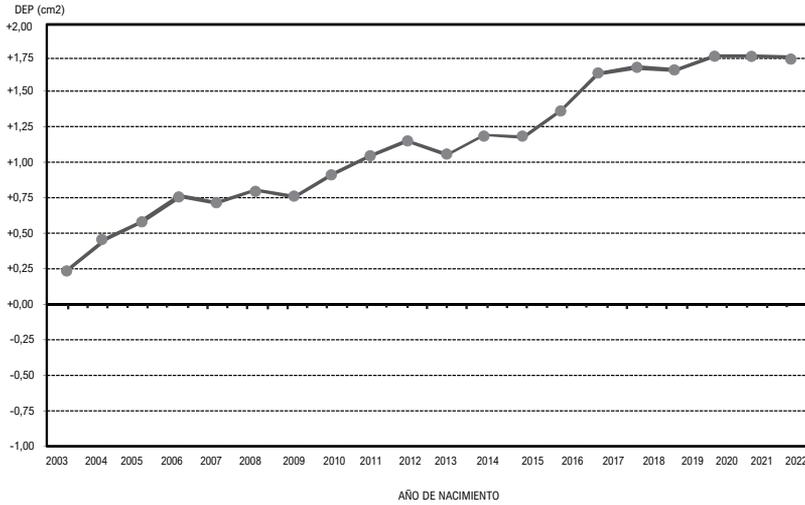


FIGURA XL
DISTRIBUCION DE DEP DE AREA DE OJO DE BIFE

TOROS PADRES

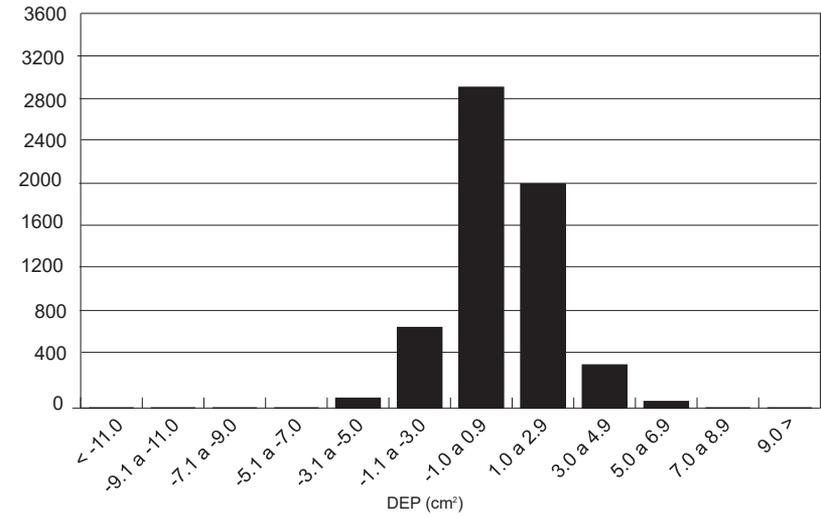


FIGURA XLI
DISTRIBUCION DEL AREA DE OJO DE BIFE*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2020 / 2022

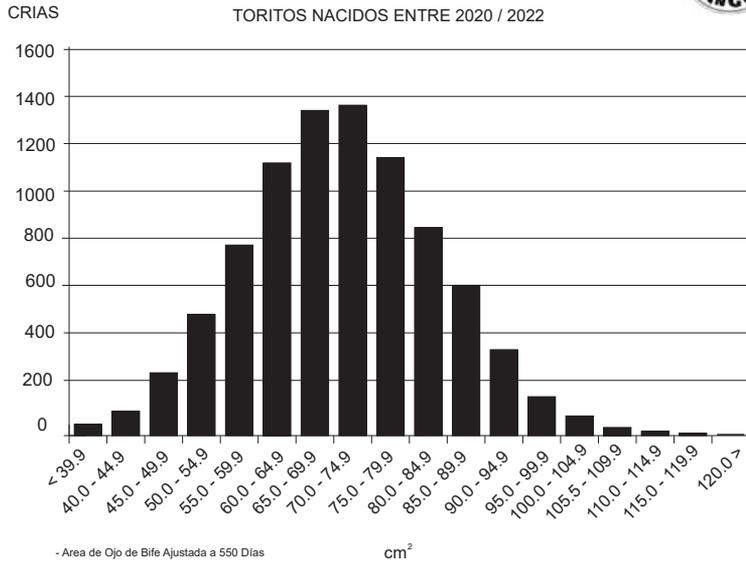


FIGURA XLII
DISTRIBUCION DEL AREA DE OJO DE BIFE*
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2020 / 2022

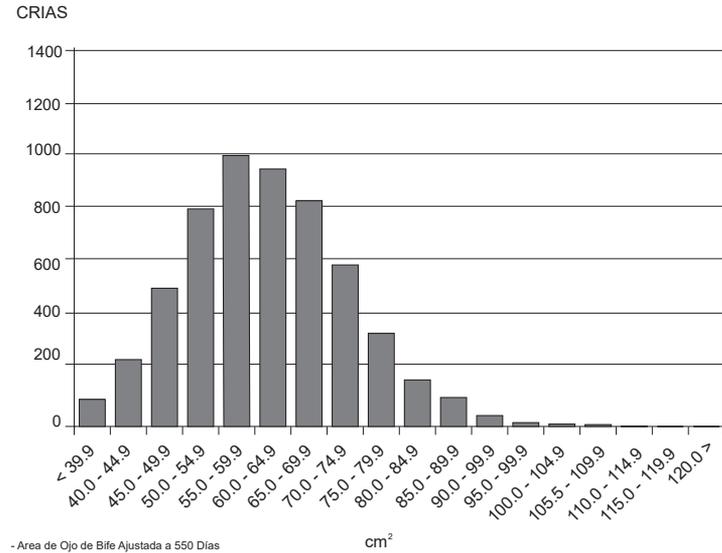


FIGURA XLIII
TENDENCIA GENOMICA
PORCENTAJE DE GRASA INTRAMUSCULAR

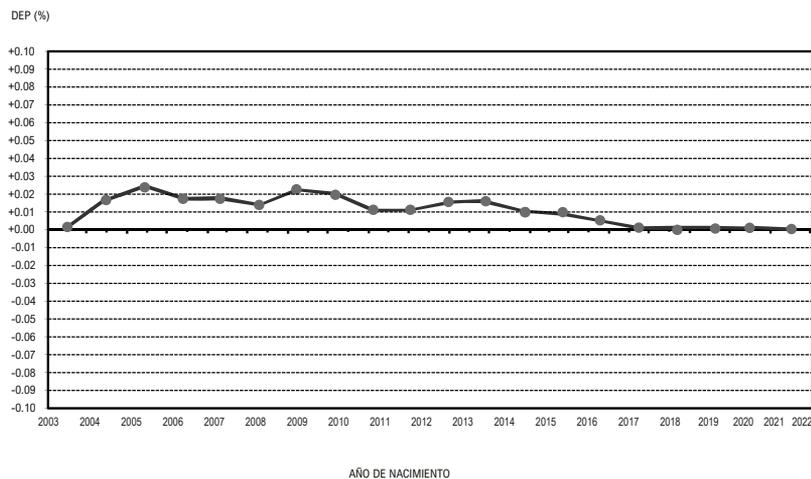


FIGURA XLIV

TOROS PADRES DISTRIBUCION DE DEP DE GRASA INTRAMUSCULAR

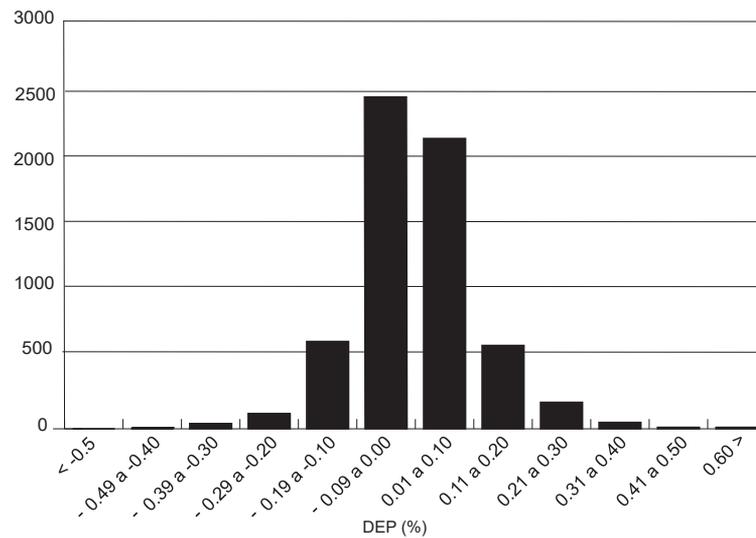


FIGURA XLV

DISTRIBUCION DEL PORCENTAJE DE GRASA INTRAMUSCULAR*
TORITOS NACIDOS ENTRE 2020 / 2022

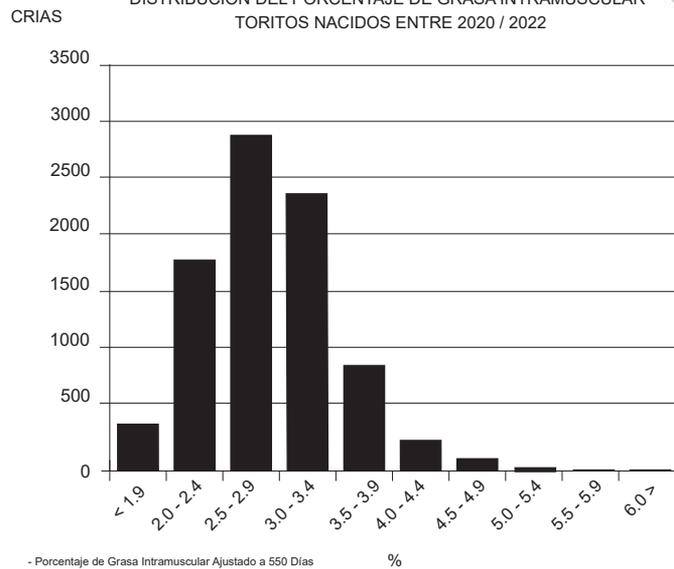
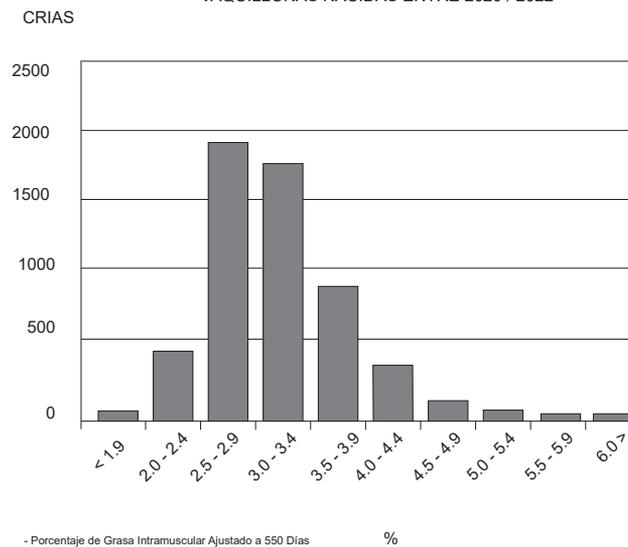


FIGURA XLVI

DISTRIBUCION DEL PORCENTAJE DE GRASA INTRAMUSCULAR*
VAQUILLONAS NACIDAS ENTRE 2020 / 2022





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 con 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Córdoba

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

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

EN EL EXTERIOR

Uruguay

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

DRUILLET, Gessy /Montevideo
gessydruillet@gmail.com

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

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

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

17. INTERPRETADORES CERTIFICADOS DEL CIIE

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

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

1. Chaves, Sonia M.
2. Ellinger, Andrés
3. Baluk, María Inés

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	22	23	24
Nombre	HBA	Crs	CRIA	Gest.	Nacer	Destete	Leche	*Docilidad	CMS	RFI	Final	C.E	Altura	E.G.D.	E.G.C.	A.O.B.	%G.I	%C.M.	
	Año	Rds	PROP	DEP Prec perc	DEP Prec perc	DEP Prec perc	DEP Prec perc	DEP Prec perc	DEP Prec perc	DEP Prec perc	DEP Prec perc	DEP Prec perc	DEP Prec perc	DEP Prec perc	DEP Prec perc	DEP Prec perc	DEP Prec perc	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%	+0.4 0.21 75%	-0.063 0.19 30%	-0.080 0.19 15%	+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%	+6.2 0.46 10%	-0.086 0.17 25%	-0.140 0.17 10%	+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 con los nombres con que están inscriptos en el registro genealógico de la raza. Además, figura el nombre del padre (P) y de la madre (M).

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

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

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

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

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

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

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

9. Perc Los Perc (Percentiles) indican la ubicación del toro padre, de acuerdo con el DEP de la característica evaluada, en la correspondiente **Tabla de Percentiles (Tabla 2a)**, basadas en las pariciones de 2019 y 2021 (“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 otro. Trabajos de investigación indican que hembras con



intervalos de gestación más cortos tienen más tiempo para reponerse y mejoran su eficiencia reproductiva. A su vez, menores largos de gestación están asociados a más bajos pesos al nacer y tienden a tener menores dificultades al parto.

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

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

13. Leche Este DEP Enriquecido indica la aptitud lechera que transmite un toro a sus hijas, medida a través del peso al destete de sus nietos. 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, juntamente con esos genes para leche, los genes para crecimiento provenientes de su padre.

14. Docilidad Este es un DEP Clásico, que indica el temperamento que transmite un toro a sus crías. Este DEP se expresa en porcentaje (%): un valor mayor es considerado más favorable, es decir más dócil, en términos de temperamento. En el ejemplo podemos ver que hay un 10% de diferencia entre el DEP del toro A y del toro B. Esto significa que, en promedio, si ambos toros son apareados con hembras comparables, cabe esperar que 10 crías más del toro A, serán de temperamento más dócil, en comparación con las crías del toro B. Para más información, ver **Apéndice D**.

15. CMS Consumo de Materia Seca. Este DEP Enriquecido, expresado en kilos, predice la cantidad, en promedio, de materia seca que consumirá la progenie del toro A, en comparación con el promedio de la progenie del toro B de la población evaluada. Para más información, ver Apéndice G.A, serán de temperamento más dócil, en comparación con las crías del toro B. Para más información, ver **Apéndice D**.

16. RFI Este DEP Enriquecido, expresado en kilos, predice la cantidad, en promedio, de materia seca menos que consumirán por día la progenie del toro A, en comparación con el promedio de la progenie del Toro B de la población evaluada, manteniendo la misma ganancia posdestete o nivel de producción. Para más información, ver **Apéndice G**.

17. 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).

18. C.E. Este DEP Enriquecido, expresado en centímetros y ajustado a los 18 meses, predice la capacidad del toro para transmitir esta característica a su progenie. Nuestro ejemplo indica que los hijos del Toro B tendrán, en promedio, a los 18 meses de edad, 0.5 cm más de circunferencia escrotal que los del Toro A (+1.5 menos +1.0 = 0.5). Recuerde que la circunferencia escrotal está relacionada a la fertilidad, ya que está asociada con la cantidad de semen producido por el toro y con la edad a la que sus crías ingresan a la pubertad (precocidad sexual); DEP Enriquecidos mayores significa que la progenie alcanzará más temprano su madurez sexual.

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

20. 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 *.

21. 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 *.

22. 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 *.

23. %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 *.

24. %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 *.

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

APÉNDICE A: CÓDIGOS DE CRIADOR Y PROPIETARIO

Con el propósito de identificar al Criador/Propietario (Cr/Pr) de cada toro listado, en este Resumen de Padres Angus incluimos los códigos correspondientes a cada uno de ellos, los que fueron aportados por la Sociedad Rural Argentina.

Tener en cuenta que:

- Los códigos iguales o menores a 3500 corresponden a los números de expedientes “definitivos” de la SRA. En cambio, los códigos superiores a 3500 corresponden a los números de expedientes “provisorios”, es decir personas o firmas que poseen Angus de pedigree, pero que aún no registraron crías de dichos reproductores en la SRA.

- En algunos casos, el propietario es el mismo criador, por lo tanto, coincide el código de Cr/Pr.

CÓDIGO CRIADOR - PROPIETARIO

0 CRIADOR/PROPIETARIO EXTRANJERO
 45 EST. LA LLOVIZNA S.A.
 64 ESTS. Y CAB. LAS LILAS S.A.
 111 ESTS. UNIDAS DEL SUD S.A.
 143 CHARLES DE GUERRERO S.A.
 148 LA PLUMA DE FIRPO S.A.
 168 CAB. SANTA SERGIA S.A. RUR. I.
 273 SAFICO S.A.F.C.
 362 SU CRS. DE EMILIO J. BRU
 376 LA BARRANCOSA S.A.
 405 CAB. TRES MARIAS S.A.
 697 CINQUE, ALEJANDRO MARTIN
 726 MANAGERS AGROPECUARIOS S.R.L.
 826 SUC. DE PEDRO UTHURRALT
 828 GREGORIO, NUMO Y NOEL WERTHEIN S.A.A.G.C.I.
 939 LA BIZNAGA S.A.A.C.I.F.M.
 986 GILARDI, LAURO HORACIO
 1011 FIMBRO S.A.
 1129 ZANGUITU HNOS. DE RAUL ALBERTO Y CARLOS ZANGUITU S.C.
 1148 LITOMAR S.A.A.I.C.
 1227 TIERRA GAUCHA S.R.L.
 1376 ENRIQUE A. BUUS S.A.A.I.C.
 1398 RUBETA S.A.
 1407 GARCIA LLORENTE, VERONICA DEMARIA MASSEY DE

CÓDIGO CRIADOR - PROPIETARIO

1478 1 DEL 10 S.A.,
 1528 EL PRETAL DE CARLOS CURTI S.A.
 1574 EL OREJANO S.A.C.I.F.I.A.
 1577 CHAÑAR CHICO DE TESO S.A.
 1773 AGROP. IBIS S.A.A.G. E I.,
 1797 GUTIERREZ, FRANCISCO LUIS
 1830 ISPIZUA, CLEMENTE LUIS
 1843 JORGE RIVOLTA E HIJOS S.A.
 1860 SUC. DE CIMINO EDUARDO VICENTE
 1975 SACKMANN MURIEL, CARLOS
 2037 EST. DON CARLOS S.A. AGROP. IND. Y DE MANDATOS
 2056 EL MADRIGAL S.R.L.
 2075 CALDERON, ANDRES FRANCISCO
 2095 TRES T. S.A.
 2113 MONAYER, CARLOS ALBERTO VIRGINIO
 2117 SUC. HORACIO HERNANDEZ
 2155 LAFONTAINE, JUAN ADOLFO
 2158 UNITY S.A.
 2168 LABACA S.A.
 2183 STRATUM S.A.
 2211 SIMONE CAMPO Y HACIENDA S.A.
 2217 SU CRS. DE OSVALDO OTERO S.A.
 2224 BELTRAN BALTASAR C. Y UGARTE CORA
 BELTRAN DE BELTRAN DE

CÓDIGO CRIADOR - PROPIETARIO

2226 MOLINO NUEVO S.A.I.C.F. E I.
 2229 CABAÑEROS BARCELONA S.A.
 2230 MOLINARI, NORBERTO ANDRES
 2238 NARBAITZ, JUAN MARTIN
 2246 AGUERRE BIANCHI, BERNARDO EMILIO
 2247 PELUFFO, GABRIEL ESTEBAN
 2274 FRANCESCHINI, EUGENIO
 2276 DELFINAGRO S.A.
 2280 ANTIGUAS ESTANCIAS DON ROBERTO S.A.
 2301 DON BENJAMIN S.A.
 2310 LOS LAZOS S.A.
 2329 ESTANAR ESTS. ARGENTINAS S.A.R.I.C.
 2331 COMISSO, RICARDO JOSE
 2341 SUC. BARCIA HUGO MIGUEL,
 2342 LA CASSINA S.A.
 2343 MENDEZ DUHAU, JULIO CARLOS
 2344 GAN. DEL VILLAGUAY S.A.
 2345 OLARRA LYNCH, MANUEL FERNAN FELIX
 2346 BARDENGO, GUILLERMO
 2351 LA DISTANCIA PRODUCCION AGROPECUARIA S.R.L.
 2354 PIRAY MINI S.A.
 2362 SURANGUS S.A.
 2363 SIRBO S.R.L.
 2366 HERNANDEZ, FERNANDO
 2368 SALVINI E HIJOS S.R.L.
 2373 ESTABS. AGROP. LOS PAMPEROS S.A.
 2406 CUATRO PIEDRAS S.A.
 2417 GOLPE DE AGUA S.C.A.
 2425 OTAMENDI, DIEGO
 2431 BALDI, JULIO
 2438 ROCCA GENNARI, CARLOS JAVIER
 2444 JOSE C. V. MAMMOLITI S.A.
 2445 AGRO SEISEME S.R.L.
 2447 TERRA GARBA S.A.C.A.I.F.
 2453 BAGGIO, JUAN ALEJANDRO
 2455 RUIZ PEREZ Y CIA. S.A.
 2457 TRUMIL S.A.
 2469 CIBUS ARGENTINA S.A.I.C. Y A.
 2475 MACKREY AGROPECUARIA S.A.
 2476 THE HOUSE GROUP S.A.
 2477 GENETICA GLOBAL S.A.
 2489 LA LALA S.A.
 2499 RISUEÑO, JUAN CARLOS
 2500 DON GINO S.A.
 2503 JUAN DEBERNARDI S.R.L.

CÓDIGO CRIADOR - PROPIETARIO

2508 SAGARZAZU, JUAN CARLOS
 2511 INVERDAN S.A.
 2513 MAGNUS S.A.
 2521 ESTAB. LOS CEIBOS S.A.
 2524 HEMABE S.R.L.
 2528 AGROINSA S.A.
 2545 MONINO S.A.
 2549 CIA. ARG. DE HACIENDA S.A.
 2561 SALENTEIN ARGENTINA B.V.
 2562 ROSSO ARTEAGA, MARIA EUGENIA
 2564 SUCRES. DE JORGE A. BLANCO VILLEGAS S.H.DE GRACIELA A.Q.D
 2569 HEREDAD S.A.
 2570 ZANGUITU, CARLOS HORACIO
 2574 OJEA RULLAN, CARLOS IGNACIO ANTONIO
 2579 ZANGUITU, RAUL ALBERTO
 2583 LAGRANGE, LUCAS
 2586 MUNAR Y ASOCIADOS S.A.
 2587 ARGENTICS S.A.
 2588 LA GABY S.A.
 2600 PEREZ, CARLOS ALBERTO
 2606 CIER, MARIA ESTHER
 2612 MOCEJUA S.A.
 2615 CURACO S.A.
 2624 AGROGANADERA YUQUERI S.A.
 2635 ZIEGENFUHS, RICARDO A.
 2638 PEDRO Y ALEJANDRO FERRERO S.C.
 2641 SPINELLA, ALEJANDRO EZEQUIEL
 2644 MUZIO, MARCELO JAVIER
 2648 OSCAR M. BUSQUET E HIJO S.A.
 2656 LA VALLE, HORACIO LUIS Y LA VALLE, MARTA VILA MORET DE
 2663 CIA. LA LEGUA S.A.
 2674 BELTRAN HNOS. S.A.
 2675 SIGNOAGRO S.A.
 2682 EST. DON LUIS S.A.
 2698 BUBI S.A.I.C.F.C. E I.
 2699 RUIZ GUTIERREZ HNOS. S.A.
 2702 CARDOSANTO S.A.
 2704 CANTARELLI PEREZ BUSTOS, RICARDO
 2713 COM. Y GAN. DEL NIRIHUAY S.A.
 2720 AGROP. MAYACO S.A.
 2734 ANQUOR S.A.
 2760 LA ÑATA S.A.
 2761 HUECHIMAPU S.A.

**CÓDIGO CRIADOR - PROPIETARIO**

2764 DENARDI, RAUL ARMANDO
 2766 CIA. ANGLO CORDOBA DE TIERRAS S.A.
 2772 ESTS. Y CAB. LA CENTELLA S.A.
 2788 CAB. INAMBU S.A.
 2796 MUNAR Y ASOCIADOS S.A.
 2801 CASAMU S.A.
 2807 TURRIN, SUSANA ANALIA DOMINGA
 2818 BURG S.A.
 2819 ESTABS. LA NEGRA S.A.
 2823 GENETICA PAMPEANA S.A.
 2832 TEODELINA S.A.
 2842 TRAP S.R.L.
 2843 PRODUCTORES AGRICOLAS S.A.
 2850 CASTRO, SILVIO MARIANO
 2854 CAB. DON FLORINDO S.R.L.
 2864 BARTUSCH, RODOLFO ERNESTO
 2866 GRANDIO, ANTONIO LUIS
 2880 SUC. DE BUFFA ERNESTO ALCIDES
 2887 TAPIA, GERMAN LUCAS
 2888 PARODI, GASTON RAUL
 2893 SCANLAN, GUILLERMO JORGE
 2913 AZNAR, ALEJANDRO MARTIN
 2923 CEBEY PERVAN, CLAUDIA NOEMI
 2925 CASA BACHETTI S.A.
 2926 MIQUELARENA, ADRIAN
 2936 GENPRO S.A.
 2949 SIMONETTI, EUGENIO FELIX C.
 2961 ISOLET S.A.
 2967 LOPEPE, HECTOR EZEQUIEL
 2975 LA RACIONAL S.A.
 2978 GUALDESI HNOS. S.R.L.
 2983 AGROLUCIA S.A.
 2985 TORRES, CRISTIAN FERMIN
 2995 BALLESTER, MIGUEL ALBERTO
 3013 CORRENDO, LUCIANO GERMAN
 3033 L'ARACHIDE S.A.
 3035 CRESSATTI, HUMBERTO M.
 3038 GARRUCHOS S.A.
 3045 SUC. DE BISCAYART MARTIN EDUARDO
 3050 AGROSERVICIOS LATISANA S.A.
 3066 SILLERO, SERAFIN
 3067 SUC. DE LLORET PEDRO HERNAN
 3081 SANTA CANDIDA S.R.L.
 3082 BURON ALFANO, SEBASTIAN OSVALDO
 3089 EXPLOTACION SAN CARLOS PRINGLES S.A.

CÓDIGO CRIADOR - PROPIETARIO

3100 POSAVINA S.A.F.
 3102 VILLA MARIA S.C
 3114 MIRAMONT, LUIS MARIA
 3137 INDIO NUEVO S.A.
 3147 AGROGANADERA SAN IGNACIO S.A.
 3159 AGROPECUARIA LA UNION S.R.L.
 3176 COLANTONIO, PABLO NICOLAS
 3182 ZEBERIO HNOS. S.A.
 3183 ARANDU S.A.
 3185 DON GOYO LA OCA S.R.L.
 3192 AGROHACIENDA NAZARENO S.R.L.
 3197 DIRIBARNE, GASTON JOSE
 3198 LOZA USSHER, PABLO LUIS
 3215 SOSA, JUAN MANUEL
 3217 GROENENBERG, KAREN
 3220 TRES ADELAS S.A.
 3247 GONFER S.A
 3261 SIEBER, MARTIN JESUS
 3265 EST. MEDIA LUNA S.R.L.
 3275 LA IRLANDESA C.L. S.R.L.
 3311 RODEO EL DELMO S.A.
 3316 FALCO, AROLDJO JOSE
 3321 CENDOYA, INES L. SCHINDLER DE
 3334 CIA. DE TIERRAS SUD ARGENTINO S.A.
 3337 QUINCE ESCOBAS S.A.
 3346 MONDINO, ALFREDO SEBASTIAN
 3366 SANTA YVONNE S.A.
 3369 AGROMIL S.A.,
 3401 CAMPOS DE TORRES S.A.
 3402 ESTANCIA KEL S.A.
 3403 SCURI Y LHOMEY S.S.
 3413 LOS ELU S.R.L.
 3415 CAB. VICTORIA S.R.L.
 3417 AGROGANADERA NAMUNCURA S.A.
 3429 AURORA SUR S.A.
 3451 AGRICOLA CARLOS KEEN S.A.
 3457 COMINAGRO GANADERA S.A.
 3464 SUAREZ, FACUNDO
 3481 MEFRASSI S.A.,
 3488 PONCIO, ERNESTO JOSE
 3511 LEDESMA S.A.A.I.
 3517 IRIBARREN, JOSE MARIA
 3565 NAMUR, JOSE LUIS GABRIEL
 3575 BARCIA HOLZER S.A.
 3580 ESTAB. AGROP. DON CARLOS S.A.

CÓDIGO CRIADOR - PROPIETARIO

3601 ESTAB. AGROGANADERO EL FINAL S.R.L.
 3604 MAYORAL, JUAN CARLOS
 3608 GONZALEZ, ANALIA DANIELA
 3621 VON HINKE, ALFREDO JUAN
 10097 COOP. LTDA. DE INSEMINACION ARTIFICIAL DE VENADO TUERTO
 11198 LOS YUYOS S.R.L.
 17559 AMBROGGIO, JUAN GUSTAVO MIGUEL
 17869 CIALE S.A.
 18346 CINQUE, JORGE A., HERNANDEZ, HORACIO, ENRIQUE A. BUUS
 18825 SAN JOSE DEL OESTE S.A.
 19484 CAB. SANTA SERGIA S.A. RUR. I., LAS MATILDES S.A.
 19683 GOMES, FABIO LUIS
 20293 SEMEX ARGENTINA S.A.
 20363 CAB. TRES MARIAS S.A., BARNETCHE, RAUL
 21765 CAB. TRES MARIAS S.A., ALSTON, GUILLERMO JUAN
 21909 EST. LA LLOVIZNA S.A., OLARRA LYNCH, MANUEL F.F.
 22381 CAB. TRES MARIAS S.A., CASTILLA, B., ROJAS PANELO, M.
 22470 SAFICO S.A.F.C., CAB. SANTA SERGIA S.A. RUR. I.
 22657 DELFINAGRO S.A., THE HOUSE GROUP S.A.
 22659 GENETICA GLOBAL S.A., DELFINAGRO S.A.
 23016 SIRBO S.R.L., ESTABS. AGROP. LOS PAMPEROS S.A.
 23071 SUC. BARCIA HUGO MIGUEL, RUBETA S.A.
 23174 GENETICA GLOBAL S.A., EST. DON CARLOS S.A. AGROP. IND.
 23611 PIRAY MINI S.A., JULIARENA, CARLOS ALBERTO, GOENAGA, M.A.
 23978 TERRA GARBA S.A.C.A.I.F., DON BENJAMIN S.A.
 25180 SUC. HORACIO HERNANDEZ, BERNARDO ALVAREZ E HIJOS S.H.
 25302 DELFINAGRO S.A., GLEBA S.A.
 25322 C. HORACIO HERNANDEZ-ALBORADA S.C.
 25332 RUBETA S.A., CIBUS ARGENTINA S.A.I.C. Y A.
 25607 MARTIN LIZASO BILBAO S.A., GUARINO, ALFREDO
 25702 CAB. TRES MARIAS S.A., HISPANIA INMOBILIARIA S.A.
 25704 CAB. TRES MARIAS S.A., DE OTO, RICARDO
 25765 LOMA MARINA S.A.
 26037 GENETICA GLOBAL S.A., AGROP. EL RELYNCHO S.A.
 26045 DEMARIA, SARA JOSEFINA
 26123 STRATUM S.A., CIA. LA LEGUA S.A.

CÓDIGO CRIADOR - PROPIETARIO

26437 ZANGUITU, CARLOS HORACIO, NOTTI, ALFREDO L., ARROQUI H.
 26477 SUC. BARCIA HUGO MIGUEL, RUBETA S.A., ESTABS. LA NEGRA
 26488 CAB. TRES MARIAS S.A., LAS ROSAS S.C.
 26544 CABS. SANTA ADELA S.A., LA GABY S.A.
 26570 ISPIZUA, CLEMENTE L., ERCOLANO, JUAN LUIS, CIA. LA LEGUA S.A.
 27285 RUBETA S.A., ESTABS. LA NEGRA S.A.
 28056 BESPAS S.A.C.I.R. Y F.
 28089 LAGRANGE, LUCAS Y PUGA, RAMON
 29138 CAB. TRES MARIAS S.A., BUCHANAN, TOMAS, ROJAS PANELO, M.
 29419 CAB. SANTA SERGIA S.A. RUR. I., LAGRANGE, LUCAS
 29876 GENETICA GLOBAL S.A., ESTABS. LA NEGRA S.A., DELFINAGRO
 29891 CIA. LA LEGUA S.A., ESTS. Y CAB. LA CENTELLA S.A. Y OTROS
 29902 CAB. TRES MARIAS S.A., GENVAC S.A.
 29908 GREGORIO, NUMO Y NOEL WERTHEIN S.A.A.G.C.I., BERRUTTI, MARCELO
 29934 GANADERA CUMBER
 29984 CHAÑAR CHICO DE TESO S.A., GENETICA PAMPEANA S.A.
 30266 DELFINAGRO S.A., LA BARRANCOSA S.A., OJEA RULLAN, CARLOS
 30268 PLAZA HERMANOS DE MARIA DEL PILAR
 30274 CIALE S.A., LA MOJARRITA S.A., GILARDI, LAURO HORACIO
 30807 SAFICO S.A.F.C., EL MADRIGAL S.R.L.
 30812 CAB. TRES MARIAS S.A., DORR, JULIO CESAR, SOLUCION GENETICA
 30813 DELFINAGRO S.A., GENETICA GLOBAL S.A., WERTHEIN S.A.
 30822 FALCO, AROLDJO JOSE
 31294 MARIN, MARGARITA MARIA
 31299 MASSIGOGO (H), JUAN PEDRO, CIA. LA LEGUA S.A.
 31535 PIRAY MINI S.A., ESTAB. LOS CEIBOS S.A., SUC. GUISILIERI
 31543 GENETICA GLOBAL S.A., SAFICO S.A.F.C.
 31658 OJEA RULLAN, CARLOS I.A., CEBEY PERVAN, CLAUDIO

CÓDIGO CRIADOR - PROPIETARIO

31682 RUBETA S.A., SUC. BARCIA HUGO MIGUEL, CAB. SANTA RITA
 32374 MONINO S.A., GENETICA GLOBAL S.A.
 32380 CIA. LA LEGUA S.A., SPINELLA, ALEJANDRO, CEBEY PERVAN, CLAUDIA
 32406 RUBETA S.A., DUPERTUIS, NESTOR
 32553 TERRA GARBA S.A.C.A.I.F., BLANCO VILLEGAS, JORGE ALBERTO
 32945 JUAN DEBERNARDI S.R.L., MAGNUS S.A., CASTRO, SILVIO MARIANO
 32980 GENETICA PAMPEANA S.A., AZNAR, ALEJANDRO MARTIN
 32981 RUBETA S.A., SUC. BARCIA HUGO MIGUEL, SCANLAN, GUILLERMO
 33030 RUBETA S.A., FRIGORIFICO MODELO S.A.
 33098 CASTRO, SILVIO MARIANO, ADGAR S.A.
 33135 EL MADRIGAL S.R.L., L'ARACHIDE S.A., CIALE S.A.
 33163 GUTIERREZ, FRANCISCO, ARANDU S.A.
 33164 CAB. TRES MARIAS S.A., RODRIGUES, MARCIO S., SOLUCION GENETICA
 33224 MARTIN FIRPO S.A., CAB. SANTA SERGIA S.A. RUR. I.
 33225 CIALE S.A., TERRA GARBA S.A.C.A.I.F.
 33378 SER BEEF S.A.
 33384 SANTA GIULIANA HNOS., LA ESPERANZA DE JUAN NUÑEZ AGUILA
 33399 MIRAMONT, ENRIQUE FELIX, MIRAMONT, GABRIEL RODOLFO
 33495 SPINELLA, ALEJANDRO, PALUMBO, DARIO ARIEL, MACKCREY AGROPEC.
 33511 EL MADRIGAL S.R.L., CORRENDO, LUCIANO GERMAN
 33789 EST. DON TUCO
 33811 CAB. TRES MARIAS S.A., LA MERCEDES PILAR, GAN. ROBLES DEL SUR
 33816 CIA. LA LEGUA S.A., EDELIN AGROPECUARIA S.A., CEBEY P.
 33869 LANUSSE, GABRIELA
 33877 RUBETA S.A., DIRIBARNE, GASTON JOSE
 33883 PEINADO, GERARDO, PEINADO GABRIEL
 33955 CHAÑAR CHICO DE TESO S.A., GENPRO S.A.
 33978 CASTRO, SILVIO MARIANO, JUBETE, OMAR, ARDOHAIN, LUCAS

CÓDIGO CRIADOR - PROPIETARIO

33986 RUBETA S.A., DON GOYO LA OCA S.R.L., BARCIA HOLZER S.A.
 34005 CIA. LA LEGUA S.A., SPINELLA, ALEJANDRO E., LA GO
 34015 OJEA RULLAN, CARLOS I. A., ESTABS. LA NEGRA S.A.
 34049 BARTUSCH, RODOLFO ERNESTO, GENETICA PAMPEANA S.A.
 34050 EL MADRIGAL S.R.L., AGROPECUARIA LA UNION S.R.L.
 34065 GENPRO S.A., CAB. INAMBU S.A.
 34097 LAGRANGE, LUCAS, CIALE S.A.
 34128 LAGRANGE, LUCAS, CIA. LA LEGUA S.A., LA GANADERA S.A.
 34161 CORRENDO, LUCIANO G., GOMEZ, BERNARDO ELEONOR
 34196 SOCIEDAD GANADERA SAN SALVADOR LTDA (R.O.U)
 34221 RUBETA S.A., SOCIEDAD GANADERA SAN SALVADOR LTDA
 34225 CAB. TRES MARIAS S.A., ORESTE MELO, JUNIOR GREGORY, CA
 34230 GAN. DEL VILLAGUAY S.A., SEMEX ARGENTINA S.A.
 34257 BELTRAN HNOS. S.A., LA CASSINA S.A., LA CASCADA S.A.
 34262 GABUTTI, FRANCISCO J. ESTABS. AGROP. LOS PAMPEROS S.A.
 34266 AZNAR, ALEJANDRO, ROCCA GENNARI, CARLOS JAVIER
 34276 SUC. HORACIO HERNANDEZ, ESOIN, SANTIAGO
 34294 RUFFINO, MATIAS
 34296 CARRERA, PAULA ANDREA, JUAN DEBERNARDI S.R.L., RUBETA S.A.
 34301 RUBETA S.A., SANCHEZ, JORGE HORACIO
 34325 FEMIA Y GARAVAGLIA S.R.L., ROCCA GENNARI, CARLOS JAVIER
 34346 LA SORTIJA SOCIEDAD SIMPLE
 34385 LA GOYA S.R.L., COM. Y GAN. DEL NIRIHUAY S.A.
 34416 AGROGANADERA SAN IGNACIO S.A., TANGORRA, MARIO CESAR
 34419 GRANADOS HNOS. S.R.L.
 34424 EL MADRIGAL S.R.L., CASTRO, SILVIO M., MASSIGOGE (H), JUAN P.

CÓDIGO CRIADOR - PROPIETARIO

34460 PAVIN, PAULO ROBERTO
 34503 VW. S.A., GREGORIO, NUMO Y NOEL WERTHEIN S.A.A.G.C.I.
 34520 GREGORIO, NUMO Y NOEL WERTHEIN S.A.A.G.C.I., ARDOHAIN
 34565 EST. MEDIA LUNA S.R.L., ANTIGUAS ESTANCIAS DON ROBERTO
 34568 RODACI Y CIA S.A., RUBETA S.A., TERRA GARBA S.A.C.A.I.
 34571 OJEA RULLAN, CARLOS IGNACIO ANTONIO SPINELLA, ALEJANDRO
 34579 RODACI Y CIA S.A., SPINELLA, ALEJANDRO EZEQUIEL
 34580 RODACI Y CIA S.A., OJEA RULLAN, CARLOS I.A.
 34601 OLARRA LYNCH, MANUEL F.F., REPRODUCTORES S.R.L.
 34638 VON HINKE, ALFREDO JUAN
 83730 RUBETA S.A., MILKLAND LTDA. (R.O.U.), SCANLAN, GUILLERMO
 83438 RAMAZZOTTI, JUAN CARLOS AGUSTIN
 84585 REPRODUCTORES S.R.L., RUBETA S.A.
 84710 TRES T. S.A., DON BENJAMIN S.A.
 84887 GAN. DEL VILLAGUAY SA, SEMEX ARGENTINA SA, GANADERA SAN RAFAEL
 85100 BUBI S.A.I.C.F.C. E.I., TEODELINA S.A.
 85369 OJEA RULLAN, CARLOS I.A., FRIGORIFICO MODELO
 85904 SEMEX ARGENTINA S.A., AZNAR, ALEJANDRO M.

CÓDIGO CRIADOR - PROPIETARIO

85905 AZNAR, ALEJANDRO M., JUAN DEBERNARDI S.R.L.,
 86298 AZNAR, ALEJANDRO M., ROCCA GENNARI, CARLOS JAVIER G.
 86428 LOS ELU S.R.L., SEMEX ARGENTINA S.A., GABUTTI, HECTOR
 86532 LA ANTONIA SRL
 86647 AGROPECUARIA LA UNION S.R.L., SALGADO, BENITO JAVIER
 86702 RODEO EL DELMO S.A., ZEBERIO HNOS. S.A.
 86767 PELUFFO, GABRIEL ESTEBAN SUC. HORACIO HERNANDEZ
 86823 GENPRO S.A., GOLPE DE AGUA S.C.A., PIRAY MINI S.A.
 86889 SEMEX ARGENTINA S.A., COOP. LTDA. DE INSEMINACION ARTIF
 86946 REPRODUCTORES S.R.L., SILLERO, SERAFIN
 87691 CAB. TRES MARIAS S.A., FIDEICOMISO GANADERO DEL PARANA
 87711 LOS LAZOS S.A., JUAN DEBERNARDI S.R.L., REPRODUCTORES
 87725 RUBETA S.A., BARCIA HOLZER S.A.
 88221 AZNAR, ALEJANDRO MARTIN BALDUNCIEL GALLI, JULIAN
 89241 OSCAR M. BUSQUET E HIJO S.A., GENPRO S.A.
 89247 GENPRO S.A., SAFICO S.A.F.C.
 90226 GABUTTI, HECTOR LORENZO LITOMAR S.A.A.I.C., BLANCO SER



APÉNDICE B: POR QUÉ EVALUAR TAMAÑO ADULTO EN EL E.R.A.

TOROS PADRES Y TAMAÑO ADULTO DE LOS VIENTRES

En el marco del Programa de Evaluación de Reproductores Angus (ERA), la Asociación Argentina de Angus, con el dinamismo que la caracteriza, ha decidido evaluar los toros padres en tamaño adulto a través de dos DEP asociados al mismo: peso adulto y altura adulta. Como explicaremos a continuación, es una importante herramienta de selección para ser considerada para diferentes sistemas y objetivos de producción. Por tal motivo, las cabañas Angus incorporadas al ERA que deseen colaborar en el monitoreo 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. En consecuencia, dada la diversidad de sistemas de producción y mercados que abarca nuestra raza Angus, los invitamos a conocer y a adherirse a esta nueva iniciativa de nuestro Programa ERA.

INTRODUCCIÓN

Son muchas las razones para estar siempre atentos en no excedernos en tamaño adulto. En bovinos de carne, el alimento representa el 50-70% de los costos, distribuidos en cría e invernada. Los requerimientos de mantenimiento no han cambiado en los últimos cien años (Johnson, Ferrel, Jenkins, 2003). Más del 50% del consumo total es usado para los gastos de mantenimiento del peso adulto, hasta llegar a la faena (Dickerson, 1970). Más aún, en los rodeos de cría, el 65-70% de los costos totales de energía son usados por los vientres para su mantenimiento (Ferrel, Jenkins, 1985), con el agravante que su peso promedio adulto, en Estados Unidos, se ha incrementado en 136 kilos en los últimos 30 años, mientras que la tasa de preñez decreció a razón del 0,22% anual en los últimos 25 años, en dicho país.

La selección por parte de los criadores y productores comerciales, con mucho énfasis en crecimiento (pesos al destete y finales), podría llevarnos a un incremento del tamaño de los vientres si no sincronizamos adecuadamente tamaño y sistema de producción. Si esto no se controla, lleva a efectos no deseados, tanto en la eficiencia reproductiva como en la invernada de novillos.

Asimismo, los productores de carne están constantemente desafiados por la pregunta de cuánto énfasis relativo poner en cada característica en un programa de selección. Para hacer el problema más difícil, algunas características son genéticamente antagónicas con otras. Es decir, si una

característica es mejorada, la otra podría empeorar. Esto se debe a la correlación genética que existe entre las mismas.

Entre los antagonismos más destacados están:

1. Peso al nacer

Las crías que son demasiado pesadas al nacer, incrementan los problemas de distocia, requieren mayores gastos de manejo y sufren mayor mortalidad.

2. Tasa de crecimiento versus facilidad de parto (easy calving)

La selección por tasa de crecimiento (ganancia) generalmente resulta en un incremento de tamaño en todas las edades, incluyendo al nacimiento. Particularmente en zonas templadas, el peso al nacer es el mayor determinante de la facilidad de parto. Por lo tanto, seleccionar por incremento de la tasa de crecimiento podría también deteriorar la facilidad de parto.

3. Producción de leche y peso corporal versus requerimientos de mantenimiento

Seleccionar para aumentar la productividad a través del incremento de la producción de leche o de la tasa de crecimiento, trae como consecuencia el incremento en proporciones metabólicas de los tejidos activos que tienen que ser mantenidos. Esto requiere energía adicional. En consecuencia, las ganancias por selección para una productividad adicional deben ser lo suficientemente beneficiosas como para compensar el incremento correlacionado en los costos de alimentación.

4. Tamaño de los vientres

El incremento del tamaño de los vientres trae aparejado mayores gastos de mantenimiento, retrasa la pubertad y aumenta los problemas de parto. La Figura 1 muestra los requerimientos de los vientres de acuerdo a los estados fisiológicos y la sincronización de los mismos con la fijación de la época de servicio. Por su parte, la Figura 2 ilustra el déficit nutricional que se genera al aumentar el tamaño de los vientres con las consecuencias previamente mencionadas.

5. Tamaño de los novillos

Si de los vientres mencionados se generan novillos, estos requerirán terminarse a mayores pesos a los fines de tener una terminación adecuada, lo que aumenta los costos, especialmente en pasturas. Son los novillos duros de terminar (Figura 3 y Figura 4).

6. Frame score

Por cada unidad de incremento en el frame score, la altura adulta se incrementará en aproximadamente 4,06 cm y el peso adulto se espera que aumente 37,7 kilos en promedio.

REQUERIMIENTOS DE LOS VIENTRES

Versus Producción de Pasturas

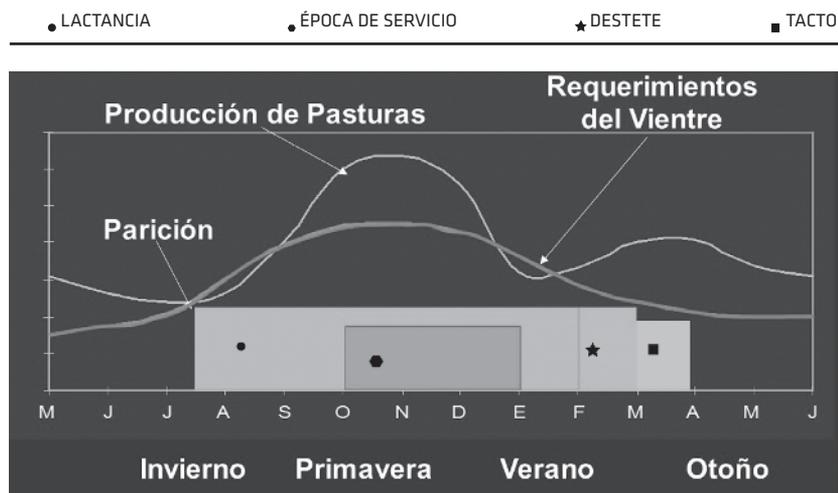


FIGURA 1

REQUERIMIENTOS DE LOS VIENTRES

Versus Producción de Pasturas

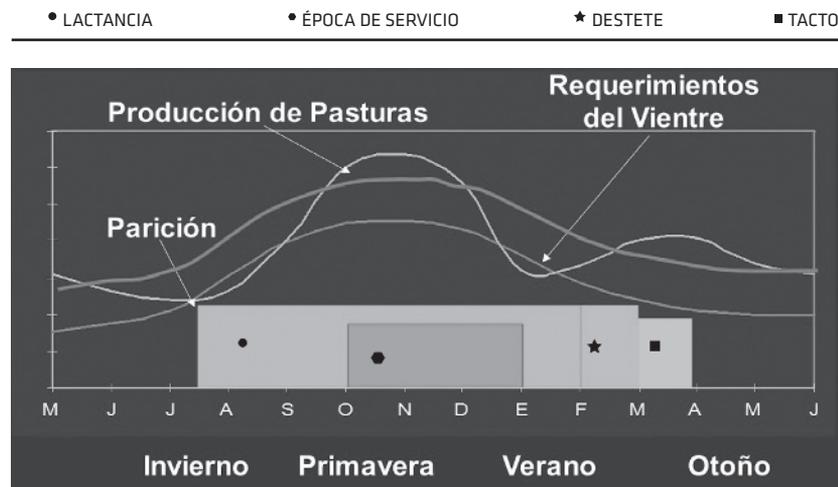


FIGURA 2

NOVILLOS. PESO IDEAL DE FAENA.

Frame	Alzada (cm)	Peso (Kg)
3	127	366
4	132	403
5	137	443
6	142	482
7	147	520
8	152	560
9	157	621

FIGURA 3

NOVILLOS. Curvas de Crecimiento.

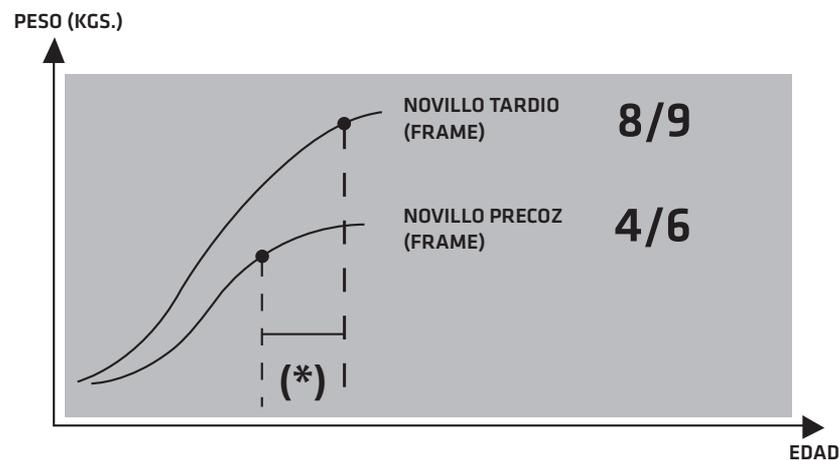


FIGURA 4



EVALUACIÓN GENÉTICA PARA TAMAÑO ADULTO

El tamaño adulto junto con la altura adulta son características altamente heredables: 0,37 y 0,64, respectivamente. Esto indica que el progreso genético por selección, a través de los DEP de estas características, es exitoso. El modelo animal de evaluación genética es el multiple trait, el cual está basado en medidas repetidas sobre las hembras a lo largo de su vida útil. Los DEP para peso adulto y altura adulta (ambos ajustados a los 550 días) son generados a partir de la información del peso, altura, condición corporal y, como siempre, haciendo uso de la información genealógica (Figura 5). La información resultante de los DEP es representativa para el tamaño adulto de los vientres, proyectados a los seis años de edad.

¿CUÁNDO PESAR Y MEDIR?

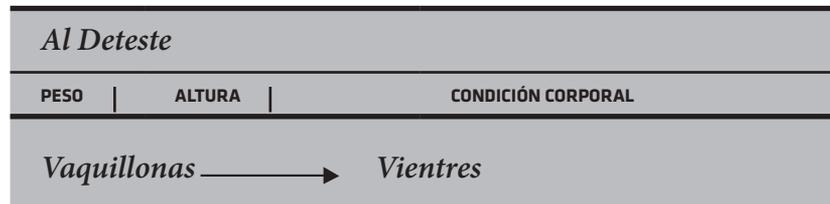


FIGURA 5

TOMA DE DATOS DE TAMAÑO ADULTO

Para poder obtener el DEP de tamaño adulto y el DEP de altura adulta en los vientres Angus es necesario que los criadores adheridos al ERA cumplan con los siguientes pasos y que la información recolectada sea incluida y enviada en las nuevas planillas de peso al nacer y al destete, diseñadas a tal efecto (ver los recuadros Protocolo de Toma de Datos y Condición Corporal).

1. El peso de la vaquillona o vientre, la clasificación de la condición corporal y la altura del piso a la punta de la cadera deben tomarse al momento del destete de la primera cría, o sea cuando esta tiene 205 días de edad, +/- 45 días (rango: 160 a 250 días).
2. Es importante recolectar dicha información a partir de la primera cría de la vaquillona, así como también en los destetes subsiguientes, en los tiempos ya mencionados.
3. Cualquier peso de vaquillona o vientre que no tenga su condición corporal y altura, no será procesado para obtener los DEP de peso adulto y DEP de altura adulta.
4. El tamaño adulto en los bovinos es altamente afectado por la condición corporal. El estudio del tamaño del vientre en función de su peso requiere

que el peso adulto sea ajustado a un punto común en condición corporal (Northcutt, Wilson, Willham, 1992).

INTERPRETACIÓN

1. El DEP de tamaño adulto es un indicador de los requerimientos de energía. En teoría, cuando un vientre pesa más, es esperado que requiera más alimento, es decir mayor consumo, a los fines de cubrir sus gastos de mantenimiento. La evaluación de un toro padre en peso adulto, en base a la información de sus hijas, será expresada en kilos. Es usualmente seleccionado para reducir tamaño y un predictor de la diferencia en peso adulto de las hijas de un toro, comparado a las hijas de otros toros padres presentes en la evaluación.
2. El DEP de altura adulta se expresa en centímetros y es un predictor de la diferencia en altura adulta de las hijas de un toro, comparado con las hijas de otros toros padres presentes en la evaluación.

Conociendo la relación entre tamaño adulto y la altura adulta, debería servir para asistir a los productores en una mejor definición del frame score o tamaño adulto que mejor se ajuste a su plantel, ambiente específico y fuente de recursos nutricionales.

El uso apropiado de los controles de producción, a los fines de realizar la evaluación genética (DEP) para aplicar la misma en selección de reproductores, ha permitido a los criadores y productores comerciales incrementar el potencial genético y, por ende, los beneficios económicos de la ganadería. Dichos beneficios están determinados por un balance entre los ingresos (mayor eficiencia reproductiva, tasa de crecimiento, rendimiento y calidad del producto) y los costos.

En consecuencia, las decisiones de selección para mejorar el potencial genético y la relación costo-beneficio, deben tomarse a través de la selección simultánea de varias características de interés económico. Esto se debe a la existencia de antagonismos genéticos entre algunas de las características que influyen en el beneficio. Debe prestarse mucha atención a la selección por valores extremos, pues estos no garantizan maximizar la mencionada relación. Por el contrario, es más probable que los mayores beneficios se logren con un uso balanceado entre las características de interés económico. Nunca en bovinos de carne debe seleccionarse por una única característica, por ejemplo crecimiento. En muchas características, el óptimo está en valores intermedios.

Es importante destacar que estos antagonismos genéticos no son absolutos y se deben a la correlación genética existente entre características. A modo de ejemplo, existe una fuerte correlación genética (0,7) entre peso al nacer y peso final. Sin embargo, como tenemos una evaluación genética para dichas características, es posible encontrar y seleccionar reproductores de bajos DEP para nacer y buen potencial de crecimiento. Estos son los que se denominan excepciones a la regla o

curve bent. Por lo tanto, con respecto a los mencionados antagonismos genéticos en tamaño adulto, si generamos DEP asociados a dicha característica global también es posible manejarlos y encontrar excepciones biológicas a la regla (curve bent).

PROTOCOLO DE TOMA DE DATOS

La Asociación Argentina de Angus ha decidido obtener los DEP asociados a tamaño adulto, para lo cual es necesario organizar una toma de datos que permita obtener el DEP de peso adulto y el DEP de altura adulta.

Son sólo tres nuevos datos que los criadores deben agregar y registrar en las mismas hembras, en diferentes tiempos de su vida útil: cuando son vaquillonas (primera cría) y en sus crías subsiguientes como vientres:

VAQUILLONAS

1. Peso de la vaquillona al destetar su 1er ternero (destete normal).
2. Altura de la vaquillona al destetar su 1er ternero.
3. Condición corporal al destetar su 1er ternero, en una escala de 1 a 5.

VIENTRES

A las mencionadas vaquillonas hay que seguir tomándoles las medidas previamente mencionadas cada vez que desteten una nueva cría. La idea es tomar la referida información hasta los 5/6 años de edad. La altura adulta se logra a los 5 años, mientras que el peso adulto se logra a una edad algo mayor que 5 años. Las medidas a tomar después de cada destete en el vientre son las siguientes:

4. Peso del vientre al destetar su 2do y subsiguientes terneros (destete normal).
5. Altura del vientre al destetar su 2do y subsiguientes terneros.
6. Condición corporal al destetar su 2do y subsiguientes terneros, en una escala de 1 a 5.

CONDICIÓN CORPORAL

La Comisión Técnica de Angus ha hecho una excelente descripción del uso de esta herramienta de manejo reproductivo. La calificación de condición corporal es una herramienta de gran importancia que nos permite anticipar –con bastante certeza– el comportamiento reproductivo (% de preñez) de los diferentes rodeos sanitariamente controlados.

Esto nos brinda la posibilidad de corregir la condición corporal de las vacas para optimizar los resultados. Observando la Tabla de Condición Corporal resultará fácil identificar los tipos de animal. Familiarizándose con dicha calificación, incluso se facilitará alguna consulta técnica que deba realizarse, aunque no se esté en presencia de ellos. Si se hace una breve síntesis de la influencia que tiene la condición corporal en los ciclos ováricos, veremos la importancia que tiene en los resultados de preñez. El primer punto a tener en cuenta es que, para lograr un intervalo entre partos y primer celo (normal: 60 días), la vaca debe parir en CC 3,5, pues se sabe que a partir de ese momento el animal tiene un balance

energético negativo, lo cual lo ubicará en una CC 3 al momento del servicio, siendo este estado el ideal en nuestros rodeos de cría. Esto indica que se están aprovechando al máximo las raciones disponibles, con posibilidades de preñeces aproximadas al 90%. Por el contrario, si la vaca tiene una CC 2,5 al momento del parto, por la crisis energética ya comentada, al servicio bajará a CC 2. Hay que saber que aunque se mejore la condición corporal luego de parida, el intervalo parto-primer celo es imposible de acortar, con las consiguientes fallas, tales como la demora del primer celo post-parto, lo que aumentará la cola de parición y el porcentaje de vacas que no llegan a ciclar en el período de servicio, bajando notablemente el porcentaje de preñez del rodeo, el cual no superará el 50 o 60%. La causa principal que provoca esta condición corporal es la sobrecarga de animales sobre las raciones disponibles.

En el caso de tener una CC 4, el comportamiento reproductivo va a ser muy bueno, pero antieconómico, ya que se logrará mejorar un 2 o 3% la preñez, pero nos indica una muy baja carga.

Respecto de la condición corporal y la lactación, hay una relación directa entre las mismas. Con condiciones corporales superiores se da alta lactancia y, en consecuencia, altos pesos al destete de las crías, mientras que disminuye la producción cuando las condiciones corporales son bajas.

En conclusión, saber interpretar la condición corporal del rodeo es muy importante para no tener sorpresas negativas al final de los servicios.

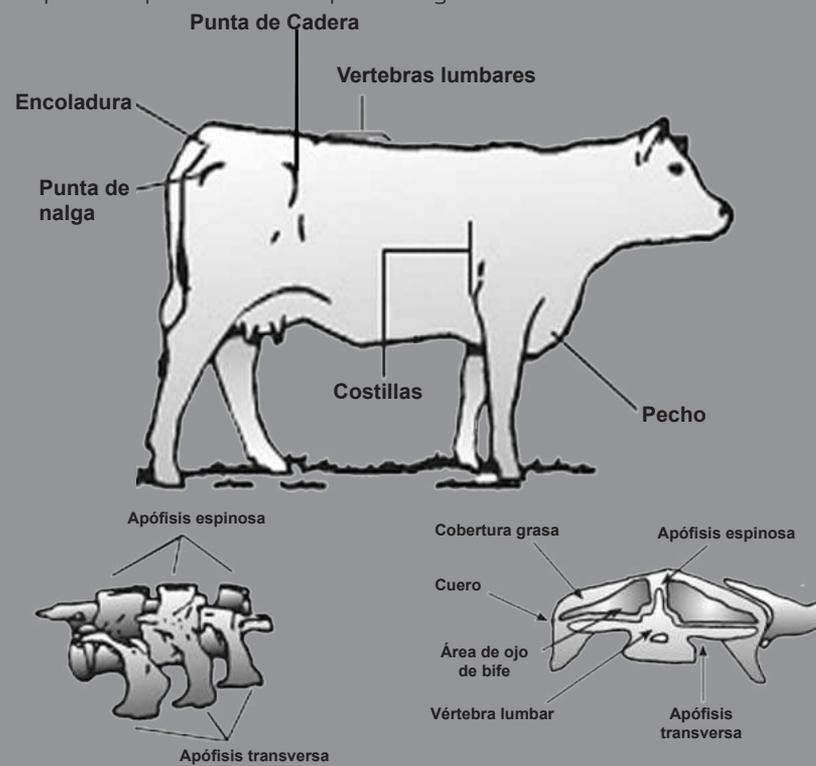




TABLA DE CONDICIÓN CORPORAL

Calificación de condición corporal	Vértabras a la mitad del lomo	Vista posterior (corte transversal) a la altura del hueso ilion	Vista lateral de la línea entre los huesos ilion y el isquion	Cavidad entre la base de la cola y el hueso del isquion. Vistas posterior y lateral
1 Extremadamente flaca				
2 Flaca				
3 Esqueleto visible pero bien cubierta				
4 Encarnada				
5 Extremadamente gorda				

Fuente (adaptada de): A.J. Edmonson, I.J. Lean, C.O. Weaver, T. Farver y G. Webster, 1989.
A body composition scoring chart for Holstein dairy cows. J. Dairy Sci. 72:68-78

RELACIÓN ENTRE CONDICIÓN CORPORAL Y GRASA SUBCUTÁNEA

Condición Corporal	Grasa Total (%)	Grasa Subcutánea (mm)
1	0,7	0,00
2	9,3	0,13
3	18,0	4,8
4	26,7	10,4
5	35,3	17,3

Fuente: Tabla adaptada de Hardin, 1990. Georgia Cooperative Extension Service C-817.

DEPOSICIÓN DE GRASA SUBCUTÁNEA

En bovinos, generalmente el depósito de grasa externa (subcutánea) sobre el cuerpo del animal sigue el siguiente orden:

1. Desde la cruz sobre zona dorsal hacia atrás (back o loin)
2. Costillas
3. Encoladura o base de la cola
4. Pecho
5. Flanco o babilla
6. Vulva y/o recto
7. Glándula mamaria

Sin embargo, cuando los requerimientos nutricionales exceden la oferta de alimento, el vientre hace uso de la grasa subcutánea, pero en el orden inverso.



BIBLIOGRAFÍA

1. American Angus Association, 2013. Mature size data and body condition score.
2. American Angus Association, 2013. Angus National Cattle Evaluation - Fall 2013.
3. American Angus Association. Body condition scoring your way to profit.
4. Beef Improvement Federation, 2010. Guidelines for uniform beef improvement programs. 9th edition.
5. Dib, M.G., Van Vleck, L.D., Spangler, M.L., 2010. Genetic analysis of mature size in American Angus cattle. University of Nebraska-Lincoln.
6. Dickerson, G., 1970. Efficiency of animal production - Molding the biological components. J. Anim. Sci. 30:849-859.

7. Encinias, A.M., Lardy, G., 2000. Body condition scoring I: Managing your cow herd through body condition scoring. AS-1026. NDSU Extension Service, North Dakota State University of Agriculture and Applied Science and U.S. Department of Agriculture Cooperating.

8. Eversole, D.E., Browne, M.F., Hall, J.B., Dietz, R.E., 2009. Body condition scoring beef cows. Virginia Cooperative Extension. Publication 400-791.

9. Ferrel, C.L., Jenkins, T.G., 1985. Cow type and the nutritional environment: Nutritional aspects. J. Anim. Sci. 61:725-741.

10. Ferguson, J.D., Galligan, D.T., Thomsen, N., 1994. Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. J. Dairy Sci. 77:2695-2703.

11. Frasinelli, C.A., Casagrande, H.J., Veneciano, J.H., 2004. La condición corporal como herramienta de manejo en rodeos de cría bovina. EEA-INTA San Luis. Informe Técnico N° 168.

12. Gadberry, S., 2004. Feeding beef cows based on body condition scores. University of Arkansas. Division of Agriculture. MP373.

13. Hardin, R., 1990. Using body condition scoring in beef cattle management. C-187. University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences, Cooperative Extension Service.

14. Johnson, D.E., Ferrel, C.L., Jenkins, T.G., 2003. The history of energetic efficiency research: Where have we been and where are we going? J. Anim. Sci. 81:E27-E38.

15. National Research Council, 1996. Nutrient requirements of beef cattle. Seventh revised edition.

16. Navarro, M., 2009. Condición corporal en la ganadería de cría. Cuadernillo técnico N° 8 (octubre). Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA).

17. Nephawe, K.A., Cundiff, L.V., Dikeman, M.E., Crouse, J.D., Van Vleck, L.D., 2004. Genetic relationships between sex-specific traits in beef cattle: Mature weight, weight adjusted for body condition score,

height and body condition score of cows, and carcass traits of their steer relatives. J. Anim. Sci. 82:647-653.

18. Northcutt, S.L., Wilson, D.E., Willham, R.L., 1992. Adjusting weight for body condition score in Angus cows. J. Anim. Sci. 70:1342-1345.

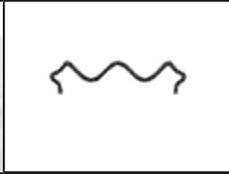
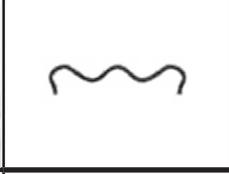
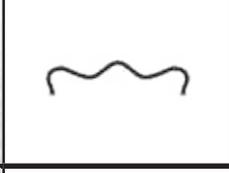
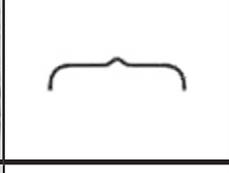
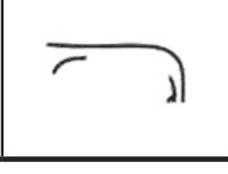
19. Northcutt, S.L., Wilson, D.E., Willham, R.L., 1993. Genetic parameter and expected progeny differences for mature size in Angus cattle. J. Anim. Sci. 71:1148-1153.

20. Stahringer, R., 2003. Cartilla descriptiva del grado de condición corporal en vacas de cría. EEA-INTA Colonia Benítez, Chaco.

21. Stewart, L., Dyer, T. Body condition scoring beef cows. University of Georgia. Cooperative Extension.

22. Wilson, D.E. Yearling heifer frame score and mature cow size in the Angus breed. A.S. Leaflet R1337.

TABLA DE CONDICIÓN CORPORAL PARA LA RAZA ANGUS

Calificación	Tuberosidades Coxal Esquiática	Espacio Coxal Isquiión	Base de Cola	Descripción
				CC 1 (FLACA): Profunda cavidad alrededor del nacimiento de la cola. Huesos pelvianos y coxales fácilmente palpables. Ausencia total de tejido adiposo. Marcada depresión pelviana y lumbar. Vacas en este estado corporal no son funcionales. Están en anestro profundo. Capacidad de lactación comprometida.
				CC 2 (REGULAR): Cavidad menos pronunciada alrededor de la encoladura. Presencia de algo de tejido adiposo. Extremos de costillas algo redondeados. Insuficientes reservas corporales. Luego del parto bajará su estado corporal y se comprometerá su performance reproductiva y lactancia. Anestro superficial.
				CC 3 (IDEAL AL PARTO): Desaparece cavidad alrededor de la cola. Presencia de tejido adiposo no exagerado en esa superficie. Extremos de costillas cortas cubiertas aunque palpables con leve presión.
				CC 4 (SOBREPESO): Aparición de mayor tejido adiposo cubriendo toda la pelvis, costillas cortas invisibles y difíciles de palpar. Estado ideal aunque sea antieconómico. Vacas cíclicas. Excelente lactancia. Buenos índices de preñez, pero es indicativo de baja carga por hectárea.
				CC 5 (OBESA): Engrasamiento exagerado. Desaparece toda la forma de la pelvis. Costillas cortas no palpables. Totalmente excedida de gordura. Antieconómica e incluso con riesgos reproductivos por exceso de grasa.



APÉNDICE C: D.E.P. DE FACILIDAD DE PARTO

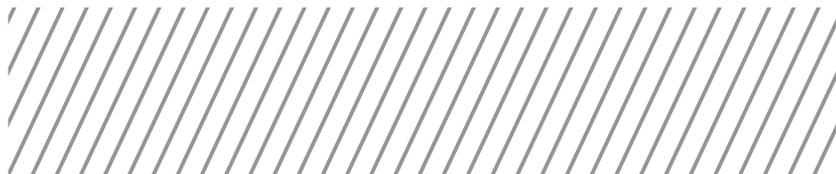
En 2007, la Asociación Argentina de Angus decidió recopilar datos sobre facilidad de parto (“ease calving”), con el propósito de obtener un DEP para esta característica tan importante en la eficiencia reproductiva. Cabe recordar que el 80% de los problemas de parto están relacionados con el peso al nacer, lo cual está documentado en la literatura. Por ello, nuestro Resumen de Padres Angus brinda, desde 1989, un DEP 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. De esta manera, la información recopilada por nuestros criadores desde 2007 nos brinda la oportunidad de a un conjunto de criadores que toman scores, una nueva característica como facilidad de parto, al menos para aquellos toros padres que tengan la información pertinente, diseñada a tal efecto.

FUENTES DE DATOS

La facilidad de parto se ve afectada tanto por factores ambientales como por factores genéticos. Para obtener los DEP de facilidad de parto para los toros padres, tanto directo como materno, pueden usarse el peso al nacer, el largo de gestación, así como también códigos numéricos que indican si los partos provenientes de vaquillonas han necesitado algún tipo de ayuda o no. El peso al nacer es el factor genético más importante, ya que tiene una correlación de casi 0,80 con el DEP directo de facilidad de parto.

Con respecto al largo de gestación, está bien documentado en la literatura que las gestaciones más cortas generan terneros con menores pesos al nacer. El área pélvica y la forma del ternero/a 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 los DEP de facilidad de parto, lo siguiente: el peso al nacer y los códigos de asistencia al parto. La Angus Society of Australia, por su parte, agrega la longitud de gestación a dicha información.



CÓDIGOS DE FACILIDAD DE PARTO

La calidad del dato y la definición clara de cada una de las diferentes ayudas que pueden presentarse al momento de un parto, con diferentes grados de asistencia, nos permitirá la inclusión de la facilidad de parto en los próximos Resúmenes de Padres Angus, la cual será un instrumento más en la evaluación y selección de toros.

Por tal motivo, fue necesario protocolizar la toma de datos sobre el tipo de parto en vaquillonas, de acuerdo con la siguiente categorización (**Tabla 1**). Nos basamos en la Angus Society of Australia.

TABLA 1

CÓDIGOS DE ASISTENCIA AL PARTO

Código	Definición
1	SIN ASISTENCIA.
2	TRACCIÓN LEVE <i>(una persona sin asistencia mecánica).</i>
3	TRACCIÓN FUERTE <i>(dos personas o con asistencia mecánica).</i>
4	CESÁREA
5	MALA PRESENTACIÓN
6	SIN INFORMACIÓN <i>(se desconoce el tipo de parto).</i>

Nota: * No deben incluirse los casos de cesárea por mala presentación.
** Deben incluirse todos los casos por mala presentación.

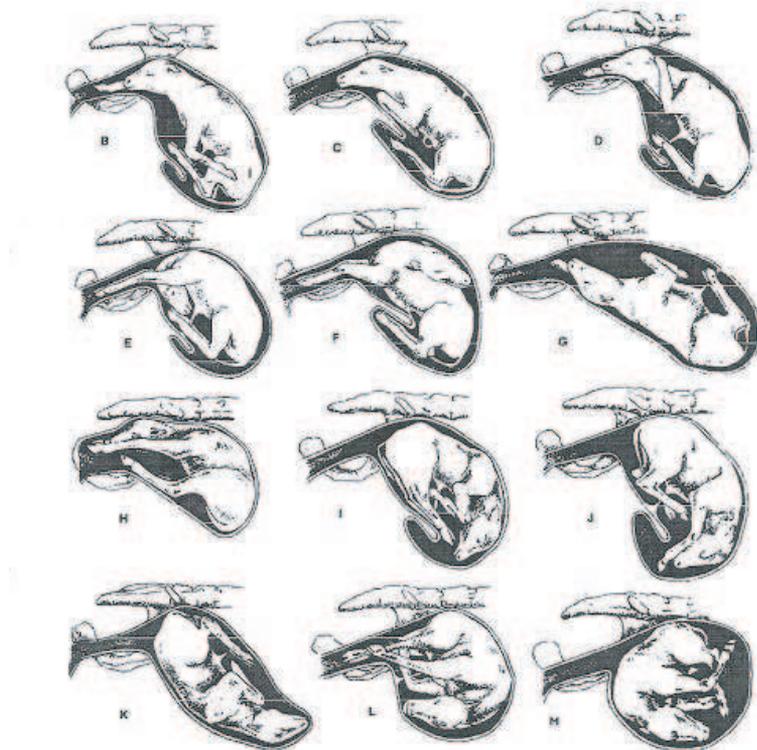
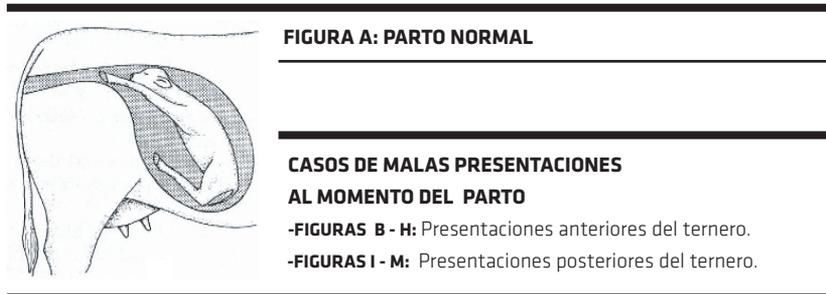
Es importante definir en esta instancia qué consideramos un parto normal y qué un parto distócico, relevante para la evaluación genética. Un posicionamiento para un parto normal, como el descrito en la Figura A, es el que se desencadena con éxito dentro de las dos horas de observar la bolsa amniótica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

Con respecto a los partos distócicos relevantes para la evaluación genética (códigos 1 al 4), es necesario excluir las malas presentaciones (Figuras B a M), 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 1 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 y/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.



Tanto el DEP de peso al nacer como el DEP de facilidad de parto son dos herramientas que sirven para evitar problemas de distocia, principalmente en las vaquillonas de primer servicio, que son las que podrían presentar más inconvenientes. Las unidades en que se expresan son diferentes. La Dra. Sally Northcutt, de la American Angus Association, hace una excelente descripción de los mismos. En base a ello, a continuación explicamos esta nueva característica que deseamos incorporar.

INTERPRETACIÓN DEL DEP DE PESO AL NACER VERSUS EL DEP DE FPD Y DE FPM

El DEP de peso al nacer es la tradicional herramienta genética, la cual se expresa en kilos y es un indicador de la característica de facilidad de parto, principalmente en vaquillonas, que es la categoría más crítica o de mayor riesgo. El valor más bajo del DEP de peso al nacer es considerado el más favorable, aunque cada productor debe establecer el rango más razonable de DEP para peso al nacer en el apareamiento de sus vaquillonas. Recordemos que siempre deben verse simultáneamente las demás características de interés económico, pero siempre priorizando y evitando problemas de parto.

En la **Tabla 2** damos un ejemplo del DEP de peso al nacer de dos toros. En promedio, las futuras crías del toro A es esperado que pesen 3 kilos menos que las crías provenientes del toro B, siempre y cuando ambos toros hayan sido apareados con comparables hembras y expuestas a las mismas condiciones ambientales. En dicho caso, los promedios de los pesos al nacer de sus progenies es esperado que difieran en 3 kilos.

TABLA 2

EJEMPLO DE LA INTERPRETACIÓN DEL DEP

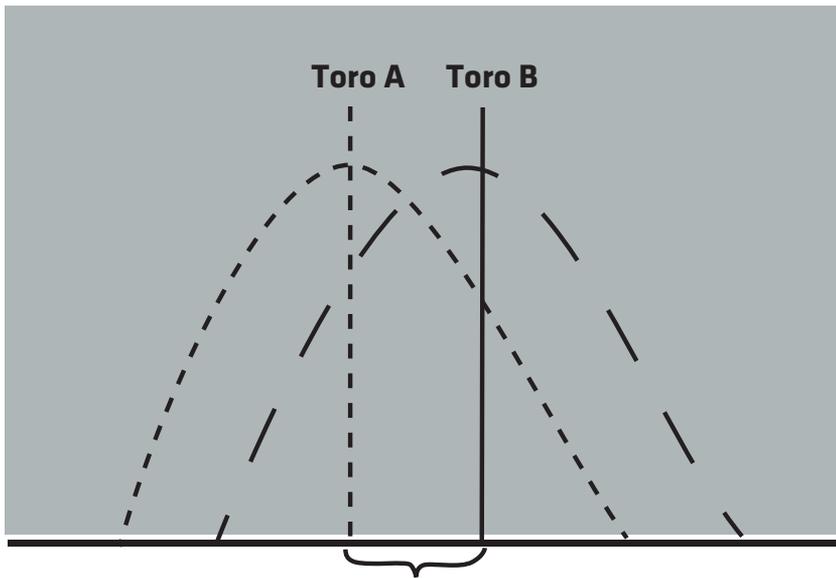
de peso al nacer entre dos toros

PESO AL NACER	TORO A	TORO B
DEP	+ 0	+ 3

El peso al nacer es una característica lineal y tiene una distribución normal. La Figura I ilustra qué en ambos toros, sus crías variarán en un rango de peso al nacer. La distribución normal muestra que las progenies de dichos toros se distribuirán entre valores de peso al nacer bajos a más altos, con distintas probabilidades. A su vez, ambos toros podrían tener crías del mismo peso al nacer, como se muestra en el área donde ambas curvas se superponen. Pero, en promedio, la diferencia entre las progenies de ambos toros será de 3 kilos.



DISTRIBUCIÓN ESPERADA en la progenie de peso al nacer



DEP DE FACILIDAD DE PARTO (CALVING EASE DIRECT)

El uso del DEP de peso al nacer es un buen indicador indirecto de la facilidad de parto. Sin embargo, hay algunas excepciones donde un toro padre con bajo DEP de peso al nacer genera problemas de parto y también, en algunos casos, toros padres con altos DEP de peso al nacer no presentan dificultades al parto. Por tal motivo, la facilidad de parto es la verdadera característica que buscan los criadores para manejar estas excepciones.

Los DEP de facilidad de parto se expresan en unidades porcentaje (%) de partos sin ayuda o asistencia. Se obtienen dos DEP de facilidad de parto: el DEP de facilidad de parto directo (DEP-FPD), cuya heredabilidad es 0.19, y el DEP de facilidad de parto materno (DEP-FPM), que tiene una heredabilidad igual a 0.20.

También es importante aclarar que la correlación genética entre el DEP-FPD y el DEP-PN es negativa (-0.65), pues los DEP-FPD con % más altos son mejores, mientras que los DEP-PN con valores negativos tienden a ser mejores.

Esto es lógico y conviene saberlo interpretar. Es fácil darse cuenta si se piensa en los percentiles, pues se ordenan al revés.

1. El DEP-FPD entre el toro A y el toro B predice la diferencia promedio de partos sin ayuda. La Tabla 3 nos ilustra un 7% de diferencia favorable al toro A. La forma más fácil para entenderlo es que si uno aparea el toro A y el toro B, cada uno con 100 vaquillonas similares o al azar, entonces uno esperaría un 7% más de vaquillonas sin ayuda (código de parto: 1) a favor del toro A. Cuando usamos 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. Recomendamos nunca olvidarse de ver las Precisiones de dicho DEP, que por razones didácticas las hemos omitido.

2. El DEP-FPM es una herramienta genética que se usa para elegir padres a los fines de seleccionar vaquillonas de reemplazo. Se eligen los toros padres en base al DEP-FPM, a los fines de incrementar los partos sin ayuda de sus hijas. Un valor (%) más alto es lo más favorable. Sin embargo, la correlación genética entre los DEP-FPD y DEP-FPM es casi cero (-0.06). Se debe recordar que la madre incide en el peso al nacer, tanto en una forma directa, así como también con el ambiente y la alimentación intrauterina.

TABLA 3

DEP DE FACILIDAD DE PARTO DIRECTO (DEP-FPD)

TORO A	+10%
TORO B	+3%
DIFERENCIA	+7%
<ul style="list-style-type: none"> • DEP más altos son más favorables. • Usado como herramienta de selección en toros para vaquillonas. • Incrementa la probabilidad de facilidad de parto o partos no asistidos. 	

Fuente: Dra. Sally Northcutt (American Angus Association).

APÉNDICE D: DEP 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 tantos problemas de manejo y seguridad de los reproductores, así como también riesgos en sus recursos humanos.

A su vez, la comunidad académica ha demostrado que la docilidad está correlacionada con varias características de importancia económica. En primer lugar, 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.



MEDICIÓN

Hay varios métodos para medir o categorizar la docilidad, utilizándose una escala de puntos o scores. Tanto la American Angus Association como la Angus Society of Australia usan scores para codificar el temperamento de sus reproductores, con pequeñas variantes entre ellas: la de Estados Unidos, usa scores de 1 a 6; y la de Australia, aplica scores de 1 a 5. Si bien hay otros métodos, la Asociación Argentina de Angus ha decidido, para nuestra toma de datos de docilidad y posterior generación de su DEP, usar los mismos scores que aplica Australia, que se describen en la **Tabla I**.

TABLA I

SCORES DE DOCILIDAD

	Scores	Descripción
1	Dócil	Disposición tranquilo, manso y de fácil manejo. Se queda quieto o se mueve lentamente durante el manejo. No se molesta. Adquiere una posición cómoda, como aburrido. No tira del cepo, y cuando lo soltamos, sale con calma.
2	Inquieto	Tranquilo, pero ligeramente inquieto. Puede ser terco durante el manejo y puede intentar zafarse del cepo hacia atrás, con algún movimiento de la cola. Sale prontamente del cepo, al soltarlo.
3	Nervioso	Manejable, pero nervioso e impaciente. Lucha moderadamente, se mueve y los movimientos de su cola son mayores al de score 2. Empuja y tira del cepo repetidamente y sale enérgicamente al soltarlo de él.
4	Impredecible	Saltarín y fuera de control. Se estremece y lucha con violencia. Puede emitir sonidos y tener espuma en la boca, con movimientos continuos de su cola. Defeca y se orina durante el manejo, encara frenéticamente los corrales y puede saltarlos, aun estando solo. Muestra una gran distancia de huida y sale salvajemente del cepo, al soltarlo.
5	Agresivo	Puede ser similar al score 4, pero además, con conducta agresiva, temerosa, agitación extrema y movimiento continuo, que puede incluir saltos y bramidos mientras está en el cepo. De éste sale frenéticamente al soltarlo y puede mostrar un comportamiento de ataque cuando se lo maneja individualmente en el corral.

Fuente: Angus Society of Australia

MOMENTO DE MEDICIÓN DE LA DOCILIDAD Y CONSIDERACIONES

1. La docilidad debe medirse en las crías, de acuerdo con los scores descriptos, en el rango de 60 a 90 días posteriores a su destete. La ventaja de medir después del destete es asegurarnos que, previo a la medición, los terneros y terneras han tenido un tratamiento similar, minimizándose así el manejo previo al calificar el score.

2. La evaluación de la docilidad en los terneros y terneras, usando los códigos descriptos en la **Tabla I**, consiste en pasarlos individualmente por la manga y



codificar su comportamiento, al salir de la misma hacia el corral, durante 30 segundos. Después que el animal ha sido codificado, debe soltarse para que el siguiente ingrese a la manga vacía y se repita el procedimiento.

3. Para que los criadores usen el mismo criterio para determinar los cinco códigos descriptos, la Asociación elaboró un didáctico video con ejemplos ilustrativos, que está disponible en nuestra web (www.angus.org.ar), en el Canal de Youtube (Asociación Argentina de Angus Oficial) y en las demás redes sociales.

4. La medición de la docilidad debe hacerse como una actividad específica, es decir separada de las demás tareas ganaderas, como el destete, marcación, vacunación, etc.

5. Durante la evaluación de la docilidad, con la menor cantidad de personas posible, el ambiente tiene que ser calmo, sin golpes, gritos, rebencazos ni perros, mientras que el ingreso de los animales a la manga debe hacerse a pie.

6. Grupo contemporáneo de docilidad: El criador, en la nueva planilla de Pesadas Posdestete del ERA, además de poner el score de cada animal, tiene que codificar el manejo, es decir asignar el mismo número a todos los terneros y terneras que fueron manejados igual en su acarreo y bienestar, desde el nacimiento hasta la evaluación de su docilidad, como fue descripto.

7. Si a todos los animales de un mismo grupo contemporáneo se les asigna el mismo score de docilidad, no serán evaluados por la Unidad Ejecutora del Instituto de Genética del INTA-Castelar, pues no nos brindan variabilidad genética para la evaluación de la docilidad. El criador tiene que poner siempre el score, mientras que la Unidad Ejecutora se encargará de armar los distintos grupos.

8. Para mantener el trabajo consistente dentro de un mismo día, la calificación de códigos debe ser realizada por la misma persona.

9. La fecha de medición, el score y el código de manejo de medición, desde el nacimiento hasta la calificación del score, deben anotarse en la nueva planilla de Pesadas Posdestete del ERA, disponible en nuestra web. Cabe aclarar que el código de manejo de medición no se refiere al código de manejo nutricional, sino al tratamiento grupal de los animales, con respecto a su acarreo o bienestar expuesto entre el nacimiento y la adjudicación del score. En otras palabras, en un mismo grupo de manejo de medición pueden agruparse juntos animales con diferentes códigos nutricionales.

INTERPRETACIÓN DEL DEP DE DOCILIDAD

El DEP de Docilidad se expresa en porcentaje (%): un valor mayor es considerado más favorable, es decir más dócil, en términos de temperamento. La **Tabla II** ilustra cómo usarlos.

Toro A	+13%
Toro B	+3%
Diferencia	10%

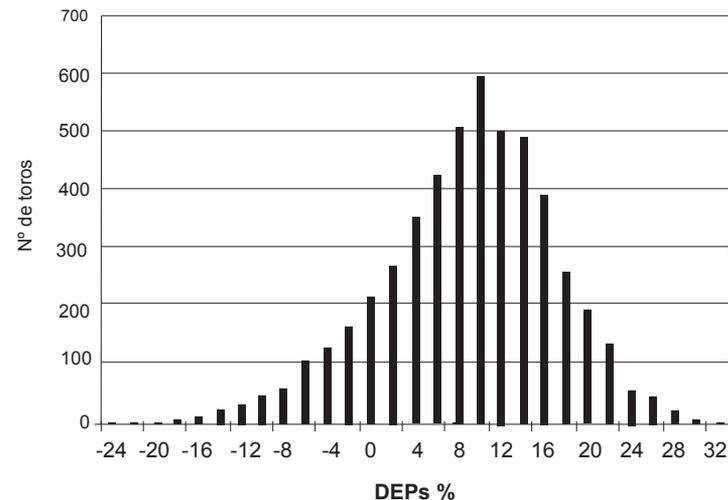
Fuente: American Angus Association

En este ejemplo podemos ver que hay un 10% de diferencia entre el DEP del toro A y del toro B. Esto significa que, en promedio, si ambos toros son apareados con hembras comparables, cabe esperar que 10 crías “más”, provenientes del toro A, sean de temperamento más dócil (score = 1), en comparación con las crías del toro B.

DISTRIBUCIÓN DEL DEP DE DOCILIDAD Y PERCENTILES

La **Figura I** y la **Tabla III** son muy buenos ejemplos de la variabilidad genética que existe en la raza Angus para el DEP de Docilidad. En consecuencia, iniciar la toma de datos de docilidad y generar el DEP de esta importante característica, nos permitirá hacer un rápido progreso genético en los planteles de cabaña y, por ende, en los rodeos generales, en beneficio de nuestra ganadería.

Figura I. Distribución del DEP de Docilidad



Fuente: American Angus Association

TABLA III. PERCENTILES

Algunos percentiles	Docilidad (%)
1%	26
5%	21
20%	18
25%	14
50%	9
75%	4
90%	-3
95%	-7
99%	-14

Fuente: American Angus Association

La siguiente **Tabla III** muestra un buen ejemplo de de un toro nacido en 1986, con excelentes datos en todas las características de performance evaluadas en ese entonces, contabilizándose 4.800.000 descendientes; fue el segundo toro más influyente en ese momento. Posteriormente, en el año 2011, la American Angus Association empezó a incluir la medición de docilidad (scores), resultando dicho toro tan influyente, ser uno de los peores en docilidad (se ubicó en el percentil 95%). Por lo tanto, los criadores no querían toros padres que en su genealogía esté NBAR Emulation Ext.

En nuestro Resumen de Padres Angus 2022 fue incluida la evaluación de esta importante característica expresada como DEP Clásico, pues aún no tenemos datos de docilidad para formar nuestra propia población de referencia.

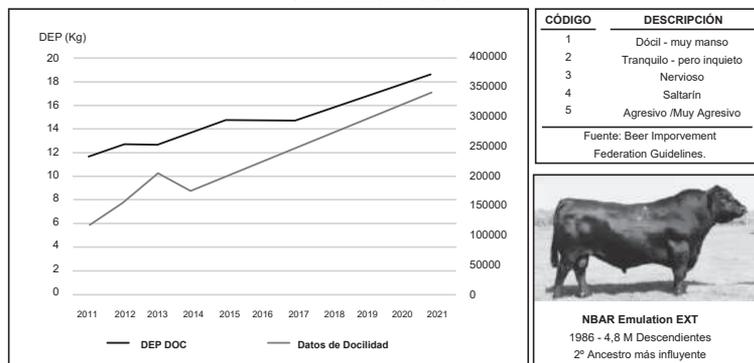
CORRELACIONES GENÉTICAS CON DOCILIDAD

Algunos investigadores han encontrado una correlación genética positiva entre la docilidad y la ganancia diaria posdestete en feedlot, así como también con el peso de la res caliente. Los DEP de Docilidad más favorables (animales más tranquilos) están correlacionados positivamente con los DEP de Peso al Año (Dra. Sally Northcutt, American Angus Association). Para el feedlot, donde hay cierta competencia, muchas veces los criadores prefieren seleccionar animales con score 2, en lugar de 1. Si bien hay publicaciones que asocian la docilidad con la terneza y otras características carniceras, los trabajos no son concluyentes, por lo menos para todas las razas.

Dada la alta heredabilidad de la docilidad (alrededor de 0.40), su medición, la evaluación genética y la selección de destacados reproductores nos garantiza un rápido progreso genético.



TABLA III
SELECCIÓN POR DOCILIDAD DISMINUYE LOS NERVIOS Y LA AGRESIVIDAD DE LOS REPRDUCTORES



La Docilidad también es una prioridad para los feedlot
Fuente: American Angus Association - Steve Miller



APÉNDICE E: DEP DE TIPO DE PEZUÑA Y DEP DEL ÁNGULO DE CUARTILLA

Con este protocolo de toma de datos, basado en el de la American Angus Association, el programa ERA inicia el camino para incorporar una nueva herramienta clave para la corrección estructural de los reproductores Angus: el DEP para tipo de pezuña y el DEP para ángulo del pie (cuartilla).

Los criadores y productores comerciales pueden diferir en sus opiniones con argumentos, sobre cuál es el reproductor ideal en lo que respecta a condición corporal, musculatura, “frame”, funcionalidad, apariencia general, composición corporal, etc., y también en los DEP más adecuados para los diferentes sistemas de producción. Sin embargo, todos ellos coinciden en que es clave la corrección estructural para tener una buena producción en pasturas y/o feedlot. Ellos también destacan la importancia de la longevidad de los vientres y un buen trabajo de sus toros a campo. Por tal motivo, en 2014, los criadores de la American Angus Association solicitaron a dicha entidad, la necesidad de trabajar objetivamente en el tipo de pezuña y en el ángulo del pie (cuartilla), dado que observaban una gran variabilidad en estas dos características y que era necesario incluirlas en la evaluación genética objetiva de la raza. En consecuencia, un año después, Kelli Retallick, presidenta de la Angus Genetics Inc. (AGI), de la American Angus Association, empezó a organizar la toma de datos basados en los trabajos de la Angus Society of Australia, para, en primer lugar, poder estimar los parámetros genéticos (heredabilidades y correlaciones genéticas) a fines de generar dos nuevos DEP: uno para tipo de pezuña y el otro, para ángulo del pie (cuartilla). En 2019, con 20.000 datos tomados para las dos características mencionadas, ambas con scores de 1 a 9, la asociación estadounidense publicó sus primeros resultados en el “Angus Journal”. La heredabilidad de ambas características es 0.25, es decir moderada y similar a la de peso al destete, con lo cual podemos lograr un buen progreso genético. Dado que la correlación genética entre ambas características resultó ser baja (0.22), se aconseja generar dos DEP en forma independiente. En base a dicha experiencia, en nuestra Asociación avanzaremos en esa dirección: recibir los datos (scores) de los criadores, para así poder generar el DEP para tipo de pezuña y el DEP para ángulo del pie (cuartilla).

TOMA DE DATOS DEL TIPO DE PEZUÑA

A continuación, ilustramos la toma de datos para el largo de pezuña, lo cual se indica con scores de 1 a 9, como muestra la **Figura I**. Cabe aclarar que se deben tomar todos los scores que surjan del 1 al 9, pero muy probablemente, como sucedió en la American Angus Association, no se encuentren muchos reproductores con

scores entre 1 y 4. Si es así, los mismos serán eliminados, previo a la evaluación genética. El score ideal es 5.

Figura I. Toma de Datos Tipo de Pezuña (5 es ideal)

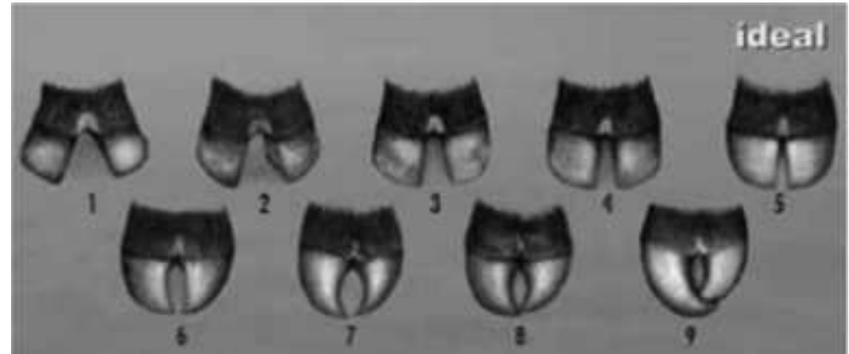


Figura II: Descripción de los códigos del tipo de pezuña.



Toma de datos del ángulo del pie (cuartilla)

A continuación, la **Figura II** describe precisamente cada uno de los 9 scores que se usaran en la toma de datos de tipo de pezuña, remarcando que el score 5 es el ideal que buscan los criadores y productores comerciales. La **Figura III** ilustra la toma de datos del ángulo del pie (cuartilla), la cual se realiza, al igual que la anterior característica, indicando también scores de 1 a 9. Cabe aclarar que se deben tomar todos los scores que surjan del 1 al 9, pero muy probablemente, como sucedió en la American Angus Association, no se encuentren muchos reproductores con scores entre 1 y 4. Si es así, estos serán eliminados, previo a la evaluación genética. El score ideal es 5.

Figura III. Toma de Datos: Ángulo del Pie (5 es ideal)



La Figura IV describe detalladamente cada uno de los 9 scores usados en la toma de datos del ángulo del pie (cuartilla), destacándose que el score 5 es el ideal que buscan los criadores y productores comerciales. La Figura V resume la información con respecto a la edad que deben tener los machos y hembras para poder evaluarse su tipo de pezuña y el ángulo de su pie (cuartilla), indicando el score correspondiente. Allí se señala que al animal se le debe adjudicar el score, previo al desvasado. También aclara que, cuando entre los cuatro miembros de un mismo animal hay alguna variación en el tipo de pezuña (por ejemplo, entre una mano y una pata, o entre las dos manos), el criador siempre debe adjudicar el peor score, de acuerdo con su criterio. Cabe recordar que el score 9 es el más extremo (peor, no deseado). Es importante también remarcar que, tanto el tipo de pezuña como el ángulo del pie (cuartilla), se ven afectados por la edad del animal. Por lo tanto, en la **Figura V** se explicita que la edad operativa más conveniente es a los 550 ± 45 días. En cuanto al lugar dónde volcar los mencionados scores para ambas características, más la identificación del animal, sexo, fecha de evaluación, etc., para así poder enviar todo al programa ERA, el criador tiene que utilizar las planillas oficiales del ERA.

Figura IV: Descripción de los códigos del ángulo del pie (cuartilla).



EDAD DE LA TOMA DE DATOS Y REGISTRO DE ESTOS

Interpretación de los dos DEP DEP para tipo de pezuña Está expresado en unidades de score de tipo de pezuña. Un DEP menor indica que un toro padre o vientre producirá progenies más próximas al ideal (score 5), es decir que las pezuñas sean simétricas, parejas y con un espaciamento apropiado. DEP para ángulo del pie (cuartilla) Está expresado en unidades de score del ángulo del pie (cuartilla). Un DEP menor indica que un toro padre o vientre producirá progenies más próximas al ideal (score 5). El objetivo ideal es un ángulo de 45 grados (promedio en la American Angus Association)



Objetivo Actualmente, con 30.000 datos analizados en la American Angus Association, el promedio para ambos DEP es de 0.5. Esto significa que un reproductor con DEP menor a 0.5 puede considerarse “mejorador”, para cualquiera de estas dos características. Utilizar estos dos DEP nos permitirá hacer correctas comparaciones entre potenciales reproductores y producir cambios direccionales en los mismos. Por ejemplo, un torito que tiene un DEP para tipo de pezuña de +0.5, comparado con un torito B de DEP 0.0, nos indica que, en promedio, la progenie del torito B será 0.5 mejor, en la escala de 5 a 9, en comparación con la prog - enie del torito A. El objetivo es generar dos DEP que aporten a la corrección estructural de los reproductores machos y hembras.

Figura V. Edad y Detalles de la Toma de Datos

1. Evaluar el animal (poner el score) previo al desvasado.
2. Cuando hay variación entre los tipo de pezuña en un mismo animal, el criador debe adjudicar el peor score, de acuerdo con su criterio. Lo mismo para el ángulo del pie (cuartilla). Para ambas características, el score 9 es el más extremo (peor, no deseado).
3. Edad de toma de scores:
 - Toritos y vaquillonas: 550 ± 45 días.

APÉNDICE F: DEP DE PELECHE TEMPRANO

PROTOCOLO DE TOMA DE DATOS

El peleche tardío en vientres y vaquillonas afecta su producción. Investigadores de la Universidad de Missouri, con la ayuda de colegas de la Universidad de Mississippi y North Carolina, evaluaron el momento del peleche y sus efectos sobre la producción del animal. Desde 2011, ellos encontraron que la tasa de peleche, expresada en porcentaje, juega un papel sustancial en la tolerancia al calor.

La American Angus Association lo considera muy importante y ha desarrollado predicciones de DEP basados en cinco scores, los cuales cuantifican, en porcentaje, la caída del pelo a medida que avanza la primavera y se acerca el verano.

La mencionada Universidad de Missouri ha observado ciertos patrones del comienzo del peleche, el cual se da desde la cabeza hacia atrás y desde arriba hacia abajo. Se ha implementado un sistema de scores de 1 a 5, asignándosele el score 1 al animal que muestra una tasa de peleche muy rápida, es decir que pierde más rápidamente el 100% del pelo de invierno a medida que aumenta el calor.

En contraposición, se indica el score 5 a aquellos animales que, al momento de asignar los scores, mantienen el 100% del pelo de invierno. Entre dichos scores extremos se encuentran los scores 4, 3 y 2, los cuales muestran distintos gradientes de caída de pelo durante la primavera e inicio del verano. Estas diferencias en peleche temprano se deben a su componente genético. En los bovinos de carne, el peleche temprano tiene una heredabilidad moderada (0.36).

Considerando lo descripto, nuestra Asociación Argentina de Angus ha decidido comenzar a recibir los datos (scores) de los criadores, para así poder generar el DEP clásico para peleche temprano, en una primera etapa. En el futuro, cuando se conforme una población de referencia para esta característica, se elaborará un DEP enriquecido.

CUÁNDO Y CÓMO MEDIR

1. El peleche temprano comienza desde el principio de la primavera hasta el principio del verano (octubre, noviembre y diciembre). Es un indicador de la tolerancia al calor y la tolerancia a la festucosis.

2. Dentro de ese rango de meses es cuando uno observa el inicio del peleche, comenzando a pelechar primero los candidatos a score 1. Luego, a medida que avanza el tiempo, aparecerán en el siguiente orden prioritario los candidatos a score 2, 3 y 4, mientras que el score 5 mantendrá su pelo de invierno. Es decir, hay que medir cuando estén presentes los cinco scores (del 1 al 5). Se deben medir todos los toritos y vaquillonas cuando esa variación esté expresada simultáneamente en el rodeo, dentro de un rango máximo de siete días. Puede variar el momento de medición, según la provincia o región (norte versus sur). No se puede fijar una fecha fija, sino que hay que hacerlo cuando se observe la presencia de los cinco scores (del 1 al 5). Mientras tanto, ellos son candidatos.

3. El orden de las siguientes ilustraciones, de acuerdo con lo explicado, es el correcto e importante, porque representa el punto de partida común de todos los animales, a medida que empieza el calor. A partir de ese punto común, los animales comienzan a pelechar a diferente velocidad, de acuerdo con su genética. Ningún animal pasa de golpe del score 5 al 1, sino en un rango de tiempo asociado al calor y a su genética. Por tal motivo, es muy importante que los scores se asignen a los toritos y vaquillonas recién cuando está presente toda la variabilidad (del 1 al 5).

4. El animal con score final 1 partió del score 5 y comienza a pelechar, pasando por los otros scores (4, 3 y 2), pero en menor tiempo. Por tal motivo, los scores recién sirven cuando aparecen todos los scores (del 1 a 5) en el grupo de toritos y vaquillonas. Ahí se debe medir.

5. El criador tiene que completar la información requerida en las planillas del ERA, indicando:

- Los scores de los toritos y vaquillonas.

- La identificación (RP), la fecha de nacimiento, la fecha en que se toma el score y el código de manejo (a campo, a campo con suplementación, etc.).

- En el caso de las vaquillonas, registrar también la fecha de nacimiento de sus crías.

6. Los scores pueden ponerse a medida que los animales pasan por la manga o estén en el potrero, siempre y cuando se puedan identificar los toritos y vaquillonas y asignarles el score correspondiente. En otras palabras, no es necesario restringir al animal. Toma sólo un minuto por animal.

7. Si se quieren medir toros y vientres, puede hacerse de la misma forma, bajo las mismas pautas. Si existieran diferencias por temas hormonales u otras causas, los scores lo confirmarían. La bibliografía no menciona que haya.



8. Como mencionamos, los toritos, vaquillonas, padres, madres y demás ancestros se evaluarán en base a DEP clásicos.



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



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



3. Score 3: 50% Caída
Pérdida de pelo a lo largo de la línea superior hacia abajo.



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



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

- El peleche temprano es un indicador de la tolerancia al calor.

- Score 5: Es el pelo de invierno.
Score 1: Es completamente liso y lustroso.

- El peleche comienza desde la cabeza hacia atrás y de arriba hacia abajo.

- Tome los scores de peleche en los toritos y vaquillonas, cuando hay mayor variabilidad (1 a 5), en un rango máximo de 7 días, si no puede simultáneamente.

- **Interpretación:** Se expresa en unidades derivadas de los scores. El DEP menor es el más favorable, por lo que el toro padre producirá progenies que pelechan más temprano.

- **Indica:** Los animales que pelechan más temprano están menos estresados, poniendo menos energía en termorregulación, la cual puede ir a producción.

Registro	Nombre	Año de nacimiento	DEP	Precisión	Progenies
7682162	C R R Emulous 26 17	1972	+73	58	42
9250717	Q A S Traveler 23-4	1978	+ 64	52	
9881499	Tehama Bando 155	1980	+ 26	54	
10095639	Emulaton N Bar 5522	1982	+ 32	48	5
10239760	Paramont Ambush 2172	1982	+ 47	44	2
10705768	R. R Traveler 5204	1985	+ 61	44	3
10706470	N Bar Emulation EXT	1986	+ 26	76	42
10856953	D H D Traveler 6807	11586	+ 40	67	15
10988296	G DAR Traveler 71:	1987	+ 54	40	1
11080295	Finks 5522-6148	1988	+ 66	47	4
11104287	Bon View Bando 598	1988	+ 31	54	1
11105489	VDAR New Trend 315	1908	+ 52	51	1
11160685	G T Maximum	1988	+ 76	46	
11196470	Schoenes Fix It 826	1988	+ 75	44	5
11208317	Sitz Traveler 9929)	1989	+ 46	43	3

El promedio de DEP de peleche temprano en la American Angus Association es +0.54. Cualquier animal con valor menor a +0.54 es mejorador. Los valores menores son más deseables.

APÉNDICE G: CONSUMO DE MATERIA SECA Y CONSUMO RESIDUAL

La eficiencia de conversión alimenticia en los bovinos de carne es una de las características más importantes por su incidencia en los costos, dado que el alimento representa aproximadamente entre el 50 y el 70% de los mismos. Son muchos los factores que inciden en la eficiencia de conversión, como por ejemplo, la especie, el metabolismo basal, el comportamiento, el nivel de producción, la utilización de promotores de crecimiento, la raza, la composición de la carcasa, la curva de crecimiento, la digestibilidad del alimento, el estrés y el apetito.

En los bovinos de carne, durante muchos años se ha estado seleccionando por mayor ganancia diaria promedio o mayor peso, sin tener en cuenta el consumo, lo cual ha llevado a incrementar el peso y tamaño adulto de los vientres y, por ende, los gastos de mantenimiento de los mismos. Por otra parte, los requerimientos de mantenimiento en bovinos de carne no han cambiado en los últimos cien años (Johnson, Ferrell y Jenking, 2003). Mas del 50% del consumo total es usado en novillos para los gastos de mantenimiento del peso adulto para llegar a la faena (Gordon Dickerson, 1970), y entre el 65 y el 70% de los costos totales de energía, es usado por los vientres para su mantenimiento en los rodeos de cría (Johnson, Ferrell, NRC, 1996). Si uno lograra el 5% de mejora en eficiencia alimenticia, tendría un impacto económico cuatro veces más grande que el 5% de mejora en la ganancia diaria promedio (Gibb y McAllister, 1999).

Con el fin de medir la eficiencia de conversión, y por tanto poder mejorarla, en los últimos años se desarrollaron corrales metabólicos con comederos inteligentes, que permiten medir el consumo individual de materia seca (CMS) y calcular el consumo individual residual, más conocido como RFI, por sus siglas en inglés.

En el Cuadro 1 (Cuadro 5 de nota Revista Angus 289), cada uno de los puntos representa el consumo real de materia seca (CMS) de cada animal, para lograr determinada ganancia (kg/d). A través de la ecuación de regresión lineal múltiple, usando la ganancia y el peso metabólico de los animales, que es el peso elevado a la $\frac{3}{4}$ (o MBW por sus siglas en inglés) y el espesor de la grasa dorsal, se puede calcular el consumo estimado (CE). El RFI es la diferencia entre el consumo real y el consumo estimado de materia seca, que para cada uno de estos animales es el punto que está sobre la línea de regresión, como muestra el Cuadro 2 (Cuadro 6 de nota Revista Angus 289).

Los puntos en rojo representan a los animales que han tenido consumos reales menores a los estimados, para lograr una determinada ganancia, por tanto, van a tener un RFI negativo, lo que indican que tenderían a ser más eficientes en cuanto a conversión alimenticia.

A tener en cuenta:

CMS (real) - CE = -RFI → + Eficiente

Si el consumo real de materia seca (CMS) es menor que el consumo estimado (CE), el RFI va a tener un valor negativo y por tanto el animal va a tener una conversión alimenticia más eficiente.

CMS - CE = +RFI → - Eficiente

Si el consumo real de materia seca (CMS) es mayor que el consumo estimado (CE), el RFI va a tener un valor positivo y por tanto el animal va a tener una conversión alimenticia menos eficiente.

Cabe destacar que el RFI es una alternativa de medición de eficiencia alimenticia, y la variación en el RFI es independiente de la energía que se necesita para mantenimiento (tamaño) y/o producción. El RFI es además genéticamente independiente del peso corporal y de la ganancia diaria promedio, por lo que seleccionar por RFI no genera animales de mayor o menor tamaño, ni de más o menos rápido crecimiento. Sin embargo, no se debe seleccionar por RFI dado que es un “dato fenotípico”, es decir, tiene un componente genético y otro ambiental, y tiene una heredabilidad de moderada a alta (0.36/0.45) según diversos investigadores. Por lo cual, teniendo en cuenta este último punto, aún queda por eliminar el ambiente incluido en el RFI, para seleccionar correctamente, recordando que los DEP son la mejor herramienta de selección para producir cambios direccionales cuantificados, de esta característica. Por tal motivo, la Asociación Argentina de Angus ha implementado las “Pruebas diseñadas Angus de eficiencia de conversión”, donde los valores obtenidos de consumo individual son correctamente comparables entre sí, considerando los grupos contemporáneos de origen y las conexiones genealógicas entre los animales participantes de las pruebas mencionadas. A fin de recopilar datos de características asociadas a eficiencia de conversión, como CMS, para obtener RFI, se estableció un protocolo y se diseñó una correcta toma de datos. De este modo, los mismos pueden ser incorporados a nuestra Base Nacional de Datos del programa ERA, para predecir correctamente los DEP de CMS y de RFI, con lo cual eliminamos los efectos ambientales.

¿CÓMO INTERPRETAR LOS DEP DE CMS Y RFI?

DEP DE CONSUMO DE MATERIA SECA (KG)

Toro A	0,200
Toro B	0,400
Diferencia	-0,200



Que el toro A tenga un DEP de CMS de 0,200 kg, quiere decir que, en promedio, la progenie del Toro A consumirá 0,200 kg menos de materia seca por día, con respecto al Toro B que tiene un DEP de CMS de 0,400. Es decir, si queremos comparar ambos toros, por la diferencia entre sus DEP, podemos decir que la progenie del Toro B consumirá, en promedio, 0,200 kg más de materia seca por día, en comparación con el promedio de consumo diario de la progenie del Toro A.

DEP DE RFI (CONSUMO RESIDUAL, KG)

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

Si queremos comparar ambos toros por sus DEP de RFI, podemos decir que en promedio, las crías del Toro A consumirán 0,500 kg de materia seca menos por día que el promedio de las crías del Toro B, teniendo la misma ganancia posdestete o nivel de producción.

El principal, otro objetivo de la Asociación es ir recolectando y acumulando datos para poder formar una población de referencia y así avanzar hacia los DEP Enriquecidos por evaluación genómica de estas nuevas características (RFI y CMS). Por esta razón, los toritos participantes y sus padres en estas pruebas siempre son genotipados. Por el momento, estas pruebas diseñadas

de eficiencia de conversión están siendo llevadas adelante en las instalaciones del CENAB (Jesús María, Córdoba), en el INTA Naredo (Guaminí, Buenos Aires) y en el INTA Anguil (Anguil, La Pampa).

Varios trabajos de investigación han mencionado, que la selección por DEP de RFI negativos, producen una reducción del consumo de alimento en novillos, vaquillonas y vientres, disminuye la producción de calor en un 9-10%, y también baja las emisiones de metano en un 9-12% y la producción de bosta, N, P, K en un 15-17%.

En conclusión, la toma de datos de consumo individual, empleando comederos inteligentes, nos permite obtener información fenotípica de CMS y RFI para, posteriormente, con las Pruebas Diseñadas Angus, eliminar los efectos ambientales y evaluar genéticamente en base a DEP a fin de detectar y seleccionar los reproductores que consumen menos alimento y obtienen igual ganancia. La inclusión de estos DEP para la selección de reproductores tendrá un impacto económico relevante, dado el alto porcentaje que representan los costos de la alimentación en los costos totales de la producción ganadera. En este Resumen de Padres 2024, por primera vez incluimos DEP Enriquecidos para ambas características, gracias al apoyo de los criadores participantes.

Para más información sobre este tema, lo invitamos a consultar la nota “Eficiencia de conversión y medición de consumo individual”, incluida en la Revista Angus 289 (septiembre 2021).

