SW
SENEPOL WORLD

Official Publication of Senepol Cattle Breeders Association
Publicación Ofical de la Asociación de Criadores de Ganado Senepol

Spring 2017 | Verano 2017

Senepol Cattle Breeders Association • P O Box 1131 • Wilmington, NC 28402 USA

SCBA Annual Convention
August 16-18

Congreso Anual de SCBA
16-18 agosto

President's Message

Carta del Presidente

3

Breeder in Brazil

Criador en Brazil

8

BLUP Breeding Values

Valores de Reproducción BLUP

18

Sacramento Farms Senepol

Where quality herds begin

The right breed for greater productivity and for lifelong success

Breed the best from the best

The highest performance EPD's herd in the U.S.A.

SACRAMENTO FARMS - SENEPOL,
Office: 200 Crandon Boulevard Suite 329 Key Biscayne, FL 33149
Ranch: 11575 US Highway 98 North, Okeechobee, FL 34972
Phone: 305 365 6567
www.sacramentofarms.com

HEAT TOLERANCE YOU CAN CUT WITH A FORK.

EXPORTABLE SENEPOL GENETICS AVAILABLE!

KING CATTLE

BOS TAURUS HEAT TOLERANT CATTLE

RONNIE KING
+1 251-765-2236
kingcattle59@yahoo.com

265 AUTUMN ROAD
MONROEVILLE, AL 36460

SENEPOL CATTLE BREEDERS ASSOCIATION
Breed Founded in U.S. Virgin Islands
P O Box 1131 • Wilmington, NC 28402 USA
1(800) SENEPOL/910-444-0234 • Fax (704) 919-5871
Website: www.senepolcattle.com
Business Manager: Rebecca Powell
Email: info@senepolcattle.com

2016-2017
SCBA Board of Directors

PRESIDENT (USA - Tennessee)
Mark Sanders
President@senepolcattle.com

VICE PRESIDENT (USA - Texas/Oklahoma)
Madison Webb
madison@nmmsenepols.com

TREASURER (USA - Alabama)
Ronnie King
kingcattle59@yahoo.com

EXECUTIVE DIRECTOR (USA - North Carolina)
Jerry White
bgwsenepol@intrstar.net

EXECUTIVE DIRECTOR (USA - Mississippi)
John DeGroote
olrsenepolranch@aol.com

DIRECTOR (USA - Alabama)
Carl Parker
psenepol@bellsouth.net

DIRECTOR (Brazil, Paraguay, International)
Kadu Battistella
senepol77k@gmail.com

DIRECTOR (Bolivia, International)
Mario Bruun
mbruun@itc-e.com

DIRECTOR (USA - Tennessee)
Dan Queener
danqueener@gmail.com

DIRECTOR (USA - Alabama)
Craig Shipp
cj_1083@yahoo.com

PAST PRESIDENT
Hans Lawaetz

Cover photo:
Kadu Battistella

President's Message

Carta del Presidente

We have had a very productive start to 2017. Membership and registrations are on the rise and the future is looking bright.

We negotiated a new contract with AGI, who does our performance analysis (EPDs), and this should help the SCBA financially as well increase the accuracy of our multi-breed (cross-breed) EPDs. We have established some new programs and we are in the process of developing additional programs that will help increase our accuracies and the number of animals in our registry.

Our convention this year will be held in Orlando, Florida in August starting on the evening of Wednesday, August 16th and continuing until Friday night, August 18th. The theme for this year's convention is "*Marketing Senepol Cattle in Today's Beef Industry.*"

Plan to bring your family. Disney World is just minutes away.

I look forward to seeing you there. ■

Mark Sanders

Este año ya ha sido muy productivo. Membresía y registros han mejorado y el futuro es promisorio.

Hemos negociado un contrato nuevo con AGI, la empresa que hace nuestro análisis de desempeño (DEPs) lo cual debe ayudar las finanzas de SCBA y mejora la precisión de nuestra multi-raza DEPs. Hemos establecido algunos programas nuevos y estamos desarrollando otros programas para mejorar el número de animales en nuestro registro y las precisiones.

El congreso de 2017 estará en Orlando, Florida en las fechas 16-18 de agosto. El tema del congreso de este año es "promocionando ganado Senepol en la industria de res hoy en día."

Traiga su familia. Disney World está muy cerca, solo minutos.

Nos vemos pronto. ■

Mark Sanders

Table of Contents

Brazilian Breeder finds future in Senepol

Criador de Brazil encuentra un futuro en Senepol

pg. **8**

Keys to Maximizing Reproductive Efficiency in a Beef Herd

Claves para Maximizar la Eficiencia Reproductiva en una Manada de Ganado Vacuno

pg. **28**

SCBA Repatriation Program

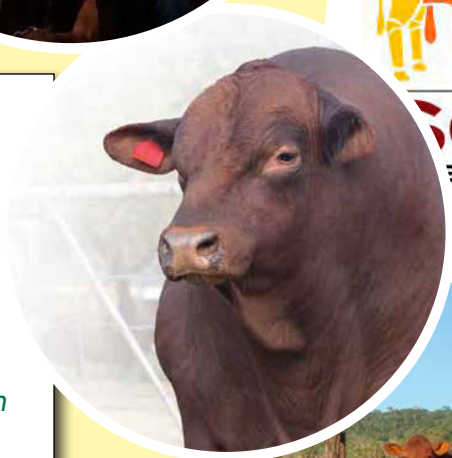
SCBA Programa de Repatriación

pg. **10**

A comparison between BLUP breeding values and traditional indices: A revisit

Comparación entre los valores de reproducción BLUP y los índices tradicionales: Una revisita

pg. **18**



Consumer Prejudices Affect Willingness to Pay for Beef

Los prejuicios de los consumidores afectan la disposición a pagar por carne de res

pg. **12**

DNA testing for parentage verification

Prueba de ADN para la verificación de paternidad

pg. **24**

SCBA Tidbits

Upcoming Events

Florida Cattlemen's Association Annual Convention & Allied Trade Show
June 20-23, 2017
www.floridacattlemen.org

Tennessee Cattlemen's/Tennessee Valley Livestock Conference
June 27, 2017
www.tncattle.org

OCA Annual Convention & Trade Show in Oklahoma
July 21 & 22, 2017
www.okcattlemen.org

Sunbelt Expo in Georgia
October 17-19, 2017
www.sunbeltexpo.com

In an effort to bring you more information about the cattle industry, this edition focuses on technical efforts from around the world. If you see an article that would be beneficial for all our members, please let us know.

admin@senepolcattle.com

Para traerles más información de la industria, esta edición de Senepol World está concentrada en tecnología. Si tiene un artículo que sería beneficioso para la membrecía, díganos.

admin@senepolcattle.com

A CHANGE IN THE DATES OF THE SCBA CONVENTION!!
¡¡¡Un cambio en las fechas del Congreso!!!

NEW DATES ARE AUGUST 16-18, 2017 IN ORLANDO, FLORIDA.
Nuevas fechas son 16-18 de agosto en Orlando, Florida.

SEE REGISTRATION INFORMATION IN THIS EDITION OF SENEPOL WORLD.
Esta edición contiene información para inscribirle.

REMEMBER!!! WE HAVE PROMOTIONAL ITEMS. HATS, PENS, A PROMOTIONAL BANNER, THE WORKS TO HELP YOU PROMOTE YOUR CATTLE.

Contact our office. admin@senepolcattle.com

¡MATERIALES DE SCBA PARA PROMOCIONAR SU EVENTO!

Contáctanos: admin@senepolcattle.com

Annual Convention

Senepol Cattle Breeders Association

August 16-18, 2017 • Orlando, Florida

at the

Florida Hotel and Conference Center

Guest speaker will be Todd Thrift, Professor with the University of Florida. His years of experience and expertise in beef cattle management will be an asset to this year's convention.

Visit the following web-site to place your reservation today:
www.senepolcattle.com/convention

For questions or more information, please contact: admin@senepolcattle.com

Congreso Anual

Asociación de Criadores de Ganado Senepol

16-18 de agosto de 2017 • Orlando, Florida

en el

Florida Hotel and Conference Center

Nuestro orador invitado será Todd Thrift, profesor de ganado con la Universidad de Florida y experto en los negocios de ganado. Sus años de experiencia serán beneficioso para todos.

Haga su reservación hoy:
www.senepolcattle.com/convention

Si tiene preguntas contáctanos: admin@senepolcattle.com

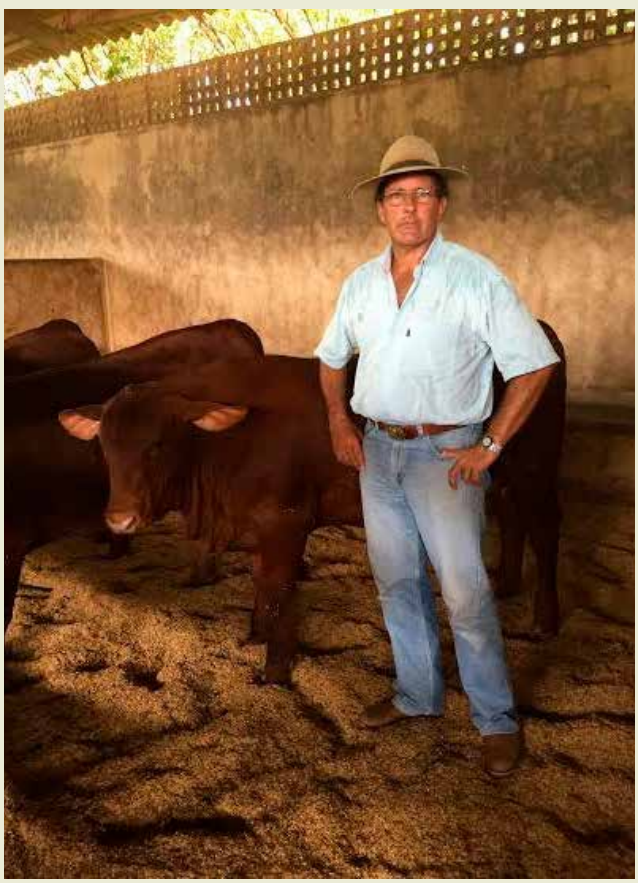
Photo: Sacramento Farm

Brazilian Breeder finds future in Senepol

Criador de Brazil encuentra un futuro en Senepol

In 2007, I was looking for a project that would justify all the knowledge I had gained after many years of studying, researching, and working with beef cattle. I wanted to spend 100% my time with a well-defined goal where I could write a new chapter in the production of beef cattle.

En 2007 estaba buscando un proyecto que justificara todo el conocimiento adquirido después de muchos años de estudio, investigación, y trabajo con ganado vacuno. Quería pasar 100% de mi tiempo con una meta bien definida en la que pudiera escribir un nuevo capítulo en la producción de ganado vacuno.



Kadu with heifers before going to cattle show

Kadu con novillas antes de ir a la exposición ganadera

Kadu working day on SENEPOL 77K RANCH

Kadu en día de trabajo en SENEPOL 77K RANCH

Kadu loading bulls to deliver to a far way Ranch 2.300 miles drive from SENEPOL 77K RANCH

Kadu embarcando toros para entregar en un rancho a 3,680 kms de SENEPOL 77K RANCH

In 2010, I met the SENEPOL breed. Immediately I began to conduct research on the breed, and its qualities. I made the decision to start working with Senepol. This was a great challenge being that I am in a remote region of Brazil with a little known breed. In same year, I bought several Senepol Cattle, and started SENEPOL 77K RANCH.

SENEPOL 77K is located in Brazil, near the border of Paraguay, in the county of Porto Murtinho - MS. By taking into account the information of EPDS and animal phenotypes, we have developed the breed through crossings, including recently using new genome techniques. Eighty percent of our animals are produced through IVF (in vitro fertilization) processes.

The breed has grown spectacularly all over the world, especially in Brazil. I have had the opportunity to meet new breeders in Brazil and other countries, especially in the USA, where I travel frequently to attend appointments as a board member of the SCBA - Senepol Cattle Breeders Association.

The research work and performance tests developed with the Senepol breed, together with universities in different countries, will definitely establish Senepol as one of the best alternatives for beef cattle, both pure and to be used in crossbreeding. I cannot emphasize enough that with 3/4 of the planet having a mild to hot climate, we need to emphasize on Senepol Cattle's greatest asset - HEAT TOLERANCE.

For this and other numerous reasons, I define the Senepol breed in 3 words: REALITY. SOLUTION. FUTURE. ■

En 2010 conocí la raza SENEPOL. Comencé inmediatamente a investigar la raza y sus cualidades. Tomé la decisión de comenzar a trabajar con Senepol. Fue un gran reto debido a que estoy en un área remota en Brasil con una raza poco conocida. En ese mismo año compré varios animales de Ganado Senepol, e inauguré el RANCHO SENEPOL 77K (SENEPOL 77K RANCH).

El SENEPOL 77K se localiza en Brasil, cerca de la frontera con Paraguay, en el condado de Porto Murtinho – MS. Al considerar información de EPDS y los fenotipos de animales, hemos desarrollado la raza a través de cruzas, incluyendo el uso reciente de nuevas técnicas de genomas. Ochenta por ciento de nuestros animales se producen a través de procesos de FIV (IVF, por sus siglas en inglés, fecundación in vitro).

La raza ha crecido espectacularmente en todo el mundo, especialmente en Brasil. He tenido la oportunidad de conocer nuevos criadores en Brasil y en otros países, especialmente en Estados Unidos, hacia donde viajo frecuentemente para asistir a citas como consejero de SCBA – Asociación de Criadores de Ganado Senepol (por sus siglas en inglés).

El trabajo de investigación y las pruebas de desempeño llevadas a cabo con la raza Senepol, junto con las universidades en diferentes países, definitivamente establecerá a Senepol como una de las mejores alternativas de ganado vacuno, tanto puro como para ser usado en cruzas mezcladas. Enfatizo que hoy en día, más de ¾ del planeta tiene clima moderado a muy caliente, capitalizando el más grande valor del ganado Senepol – TOLERANCIA AL CALOR.

Por esta y muchas otras razones, defino la raza Senepol en 3 palabras: REALIDAD, SOLUCIÓN, FUTURO. ■

Kadu just before a big auction, and some of his 77K cows that will go on sale

Kadu poco antes de una gran subasta, y algunas de sus vacas 77K que se pondrán a la venta

SCBA Repatriation Program

The SCBA has established a new policy regarding the registration of animals into the SCBA database. Should your animal be accepted into a non-SCBA Senepol registry that meets the qualifications set forth by the SCBA, then the SCBA will accept this animal into its registry. At least two females must be submitted and paid for before a bull is considered.

The requirements of this animal to be accepted into the SCBA database from another association must include the following:

- Proof of registration from an SCBA sanctioned association
- Full pedigree lineage going back to an SCBA registration
- Animals produced from embryos will only be considered if the non SCBA association requires DNA identification on all embryo produced animals that make up the pedigree and your association makes that information available to the SCBA

Registrations for these animals will be processed at a rate of $30.00 per hour with a minimum charge of $25.00 per subject animal. An approved and verified form of documentation is required for each animal from the non SCBA association. Should this form from the recognized association be presented, no other documentation is required.

Weights and additional information on the animal may be entered in the SCBA system. Please submit them via Excel spreadsheet. The more information that is submitted and additional time it takes to process this information can impact the final price.

Please note these changes. Thank you for being a part of our association.

Board of Directors

Senepol Cattle Breeders Association

SCBA Programa de Repatriación

La SCBA ha emitido una nueva política respecto al registro de animales en la base de datos de SCBA. Si su animal es aceptado en un registro Senepol que no sea de SCBA y que cumple con las cualificaciones establecidas por la SCBA, entonces la SCBA aceptará este animal en su registro. Deben registrarse y pagarse al menos dos hembras antes de considerar a un macho.

Los requisitos del animal a ser aceptado en la base de datos de SCBA proveniente de otra asociación deben incluir lo siguiente:

- *Comprobante de registro de una asociación autorizada por SCBA*
- *Linaje completo de pedigrí ascendiendo hasta llegar a un registro SCBA*
- *Animales producidos de embriones sólo serán considerados si la asociación que no sea SCBA requiere identificación de ADN de todos los animales producidos de embriones que formen parte del pedigrí, y si su asociación pone esa información a disposición de la SCBA*

Los registros para estos animales se procesarán a una tarifa de $30.00 por hora, con un cago mínimo de $25.00 por animal sujeto de registro. Se requiere una forma aprobada y verificada de documentación por parte de la asociación que no sea SCBA, por cada animal. Si se presenta esta forma de la asociación reconocida, no se requiere otro documento.

Los pesos e información adicional del animal se pueden ingresar en el sistema de SCBA. Por favor envíelos en hoja de Excel. La cantidad de información que haya y la cantidad de tiempo que se invierta en hacer el registro, controlarán el precio final.

Por favor tome nota de estos cambios. Gracias por ser parte de nuestra asociación.

Junta Directiva

Asociación de Criadores de Ganado Senepol

SCBA INTERNATIONAL

Alpha Genetics

CP Shoshone 854U

REG# 1286125

EPDs	Birth Weight	Weaning Weight	Maternal Milk	Maternal M & G	Yearling Weight
EPD	2.8	11	1	6 .5	17
ACC	0.65	0.56	0.21		0.26

Progeny of CP Shoshone

Parker's Senepol
Carl & Sharon Parker
305 Co. Rd. 591, Rogersville, AL 35652
Home: 256-247-0521
Fax: 256-247-0968
Email: psenepol@bellsouth.net

King Farms
Earl & Ruby King
P.O. Box 1391 Jackson, AL 36545
Home: 251-246-4869
Fax: 251-246-3357

SEMEN, EMBRYOS & LIVE CATTLE AVAILABLE

Visitors Welcome

Consumer Prejudices Affect Willingness to Pay for Beef

Study finds consumers don't know what they want until they taste it

Los prejuicios de los consumidores afectan la disposición a pagar por carne de res

Un estudio encontró que los consumidores no saben lo que quieren hasta que lo prueban

by/por: KERRY HALLADAY | Reprinted from Cattle Today

Preconceived notions about food can drastically change a consumer's mind. Offer a young child broccoli to eat and they might reject it. Offer that same child "little trees" and they might suddenly enjoy it. The same apparently holds true for consumers and beef.

A recent study by eight Texas A&M University researchers published in the Journal of Animal Science looked at consumer's stated desires and willingness to pay for beef based on production and eating quality attributes with and without tasting the beef.

The researchers found that consumers' stated values regarding beef don't match up with their reactions after eating it. While consumers stated a greater willingness to pay for grass-finished beef before eating it, for example, after eating it they reported a lower willingness to pay. Researchers pointed out that producers and retailers could be hurt by this divergent consumer behavior if they are seeking to deliver products based on what consumers say they want.

The experiments

The study—"The influence of taste in willingness-to-pay valuations of sirloin steaks from postextraction algal res-

Las nociones preconcebidas acerca de la comida pueden cambiar drásticamente la mente del consumidor. Ofrézcale brócoli a un niño chico y posiblemente lo rechazará. Ofrézcale "arbolitos" a ese mismo niño y puede comenzar a gustarle. Aparentemente lo mismo es cierto para consumidores y la carne.

Un estudio reciente llevado a cabo por ocho investigadores de la Universidad de Texas A&M y que fue publicado en la Revista de Ciencia Animal (Journal of Animal Science, en inglés), se enfocó en los deseos expresos de los consumidores y su disposición a pagar por la carne basados en los atributos de calidad en la producción y el consumo probando y sin probar la carne.

Los investigadores encontraron que los valores expresos de los consumidores con respecto a la carne no se comparan con sus reacciones después de comerla. Mientras que los consumidores expresaron una mayor disposición a pagar por carne de reses alimentadas con forraje antes de comerla, por ejemplo, después de comerla reportaron una menor disposición a pagar. Los investigadores indicaron que los productores y vendedores podrían verse afectados por este comportamiento divergente de los consumidores si están buscando entregar productos basados en lo que los consumidores dicen que quieren.

Los experimentos

El estudio—"La influencia del sabor en las valuaciones de la disposición a pagar en bistecs sirloin de ganado alimentado

idue-fed cattle"—examined a number of factors through several experiments.

In one experiment, study participants were presented with taste tests of sirloin steak from cattle finished in three different ways; grain, grass, and postextraction algal residue (PEAR.) PEAR is a byproduct of biofuel produced with algae and has been used as a novel feed ingredient for finishing cattle.

All study participants in this experiment were given descriptions of the different feeding regimes, though some were given the descriptions before the taste tests, and some afterwards. Samples were labeled with their production method. Study participants were asked to rank samples on general like/ dislike, flavor, and juiciness, as well as what product they would be willing to purchase and how much they'd be willing to pay for it.

Another experiment gave the same survey and production descriptions of grain-, grass-, and PEAR-finished beef as in the taste test experiment. The only difference was that these participants did not taste the beef they were being asked to rate.

A third experiment asked study participants to select from a variety of combinations of beef attributes on a sur-vey. Attributes consisted of feeding regime of the cattle (grain-, grass-, PEAR-finished), tenderness (extremely ten-der, tender, not tender), USDA grade (Prime, Choice, Select), origin (local, domestic, imported), growth technology used (hormones, antibiotics, no hormones and antibiotics), and price ($3/lb., $5/lb., $7/lb.).

con moyuelos de residuos de algas" – examinó una serie de factores a través de varios experimentos.

En un experimento, a los participantes en el estudio se les presentó con pruebas de sabor de bistec sirloin de ganado terminado en las tres maneras: grano, pasto y moyuelos de residuos de algas (PEAR.) PEAR es un derivado de biocombustible producido con algas y ha sido utilizado como un ingrediente novedoso de alimentación para terminar al ganado.

Todos los participantes en este experimento recibieron descripciones de los diferentes regímenes alimenticios, aunque algunos recibieron las descripciones antes de las pruebas de sabor, y algunos después. Las muestras se etiquetaron con su método de producción. A los participantes en el estudio se les pidió dar una calificación o un rango a las muestras en diferentes aspectos: gusto, disgusto, sabor y jugosidad, así como cuál producto estarían dispuestos a comprar y cuánto estarían dispuestos a pagar por él.

Otro experimento utilizó la misma encuesta y descripciones de producción de carne terminada en grano, pasto, y PEAR como en el experimento de prueba de sabor. La única diferencia fue que estos participantes no probaron la carne que se les pidió calificar.

Un tercer experimento les pidió a los participantes seleccionar de entre una variedad de combinaciones de atributos de la carne en una encuesta. Los atributos consistieron en el régimen alimenticio del ganado (terminado en grano, pasto o PEAR), suavidad (extremadamente suave, suave, no suave), grado USDA (Primera, Choice, Selecta), origen (local, doméstica, importada), tecnología usada para el crecimiento (hormonas, antibióticos, sin hormonas ni antibióticos), y precio ($3/lb., $5/lb., $7/lb.).

Results

While the study examined a number of beef attributes and consumer perceptions and willingness to pay for those attributes, perhaps the most interesting take-away dealt with consumer willingness to pay for different pro-duction methods with and without taste tests and the results of the taste tests.

In the taste tests, study participants liked the grain- and PEAR-finished beef more than the grass-finished. Fla-vors were rated as generally the same across the three varieties. The PEAR-finished beef was rated the juiciest and grass-finished the least juicy.

Willingness to pay for PEAR-finished beef changed with experience of the beef. Those non-tasting study participants reported being willing to pay a discount of $2.58/ lb. for PEAR-finished beef compared to grain-finished. Those who tasted the beef reported being willing to pay roughly the same price for PEAR- and grain-finished beef.

Plainly speaking, potential consumers judged the PEAR-finished beef negatively prior to experience with it and judged it generally equivalent to grain-finished beef after having experienced it.

Conversely, potential consumers judged grass-finished beef positively prior to experience, then judged it negatively after having experienced it. Non-tasting study participants reported being willing to pay a premium of $1.98/ lb. for grass-finished beef over grain-finished beef. Those who tasted the beef, however, reported being willing to pay a discount of $1.65/ lb. Experiencing grass-finished beef reduced how much study participants reported they were willing to spend by $3.63/lb.

“Consumers’ preconceived notions of a value and what they place value on may change drastically when they consume the product,” the study noted.

“Cattle eating algae may generate a negative initial reaction, but when a consumer tastes the product, their performed estimate of value changes. Producers and retailers may wish to be cautious about aggressive response to stated consumer preferences for products with which consumers have little experience, as the likelihood of repeat purchases may be lower than anticipated.”

Tenderness tops tastes

Other areas of focus in the study suggested this experiential change in consumer value regarding grass- and PEAR-finished beef likely lay in the relative tenderness of the different products. The grain- and PEAR-finished beef had statistically equivalent tenderness levels according to Warner-Bratzler shear force scores, whereas the grass-finished beef samples were significantly less tender.

Tenderness was the key attribute in terms of changes in willingness to pay between tasting and non-tasting study

Resultados

Mientras que el estudio examinó una cantidad de atributos de la carne y las percepciones del consumidor y disposición a pagar por esos atributos, tal vez el aporte más interesante se refirió a los diferentes métodos de producción con y sin pruebas de sabor y los resultados de esas pruebas de sabor.

En las pruebas de sabor, los participantes en el estudio prefirieron las carnes terminadas en grano y PEAR más que la terminada en pasto. Los sabores fueron clasificados como generalmente iguales en las tres variedades. La carne terminada en PEAR fue clasificada como la más jugosa y la terminada en pasto como la menos jugosa.

La disposición a pagar por la carne terminada en PEAR cambió con la experiencia de la carne. Los participantes en el estudio que no probaron la carne reportaron estar dispuestos a pagar un descuento de $2.58/lb., por la carne terminada en PEAR comparada con la terminada en grano. Aquellos que probaron la carne reportaron estar dispuestos a pagar básicamente el mismo precio por las carnes terminadas en PEAR y en grano.

Hablando llanamente, los consumidores potenciales juzgaron negativamente la carne terminada en PEAR antes de la experiencia con ella y la juzgaron generalmente equivalente a la carne terminada en grano antes de haberla experimentado.

Por el contrario, los consumidores potenciales juzgaron positivamente la carne terminada en pasto antes de la experiencia, y la juzgaron negativamente después de haberla probado. Los participantes en el estudio que no probaron la carne reportaron estar dispuestos a pagar $1.98/lb. más por la carne terminada en pasto que por la carne terminada en grano. Los que probaron la carne, sin embargo, reportaron estar dispuestos a pagar un descuento de $1.65/lb. Probar la carne terminada en pasto redujo en $3.63/lb. lo que los participantes en el estudio reportaron estar dispuestos a gastar.

“Las nociones preconcebidas de un valor y en qué colocan el valor puede cambiar drásticamente cuando consumen el producto,” dijo el artículo.

“El ganado que come algas puede generar una reacción negativa inicial, pero cuando un consumidor prueba el producto, su estimado de valor cambia. Los productores y vendedores pueden querer ser cuidadosos respecto a las respuestas agresivas a las preferencias establecidas del consumidor con respecto a productos con los cuales los consumidores tienen poca experiencia, ya que es muy probable que la compra repetida pueda ser más baja que lo anticipado.”

Suavidad gana a sabor

Otras áreas de enfoque en el estudio sugirieron que este cambio experiencial en el valor del consumidor con respecto a la carne terminada en pasto y PEAR seguramente se debe a la suavidad relativa de los diferentes productos. Las carnes terminadas en grano y PEAR tenían niveles de suavidad estadísticamente equivalentes, de acuerdo con los grados de esfuerzo cortante de Warner-Bratzler, mientras que las muestras de carne terminada en pasto estaban significativamente menos suaves.

participants. Non-tasting participants reported their willingness to pay a premium of $3.10/lb. for "extremely tender" beef, and a discount of $4.67/lb. for "non-tender;" a spread of $7.77/lb. In those participants who tasted beef samples, the spread widened significantly. Tasting participants were willing to pay a premium of $10.65/lb. for "ex-tremely tender" beef, but discounted "non-tender" beef by $16.42/lb.

"Although all respondents clearly valued tenderness attributes, experience amplifies their importance, both positively and negatively," the study reported.

The study also noted that this premium/discount spread seemed unattached to USDA grades. Non-tasting participants rated their willingness to pay for all grades of beef—Prime through Select—as roughly the same.

The tasting participants did give some premium to Prime and some discount to Select relative to Choice, but the spread was dwarfed by that of tenderness.

"Therefore, indications about the level of tenderness and juiciness may be more effective than listing the quality grade of the meat, even though they are intended to convey the same information," the study recommended. It additionally speculated that companies may be able to capture more of a premium if they utilize marketing terms consumers know and value, such as "guaranteed tender." ■

La suavidad fue el atributo clave en términos de cambios en la disposición a pagar entre los participantes en el estudio que probaron y los que no probaron la carne. Los participantes que no probaron la carne reportaron su disposición a pagar $3.20/lb. más por carne "extremadamente suave" y una reducción de $4.67/lb. por carne "no suave", un rango de $7.77/lb. En aquellos participantes que sí probaron muestras de carne, el rango se amplió significativamente. Los participantes que probaron carne estaban dispuestos a pagar $10.65/lb. más por carne "extremadamente suave", pero redujeron en $16.42/lb. por carne "no suave",

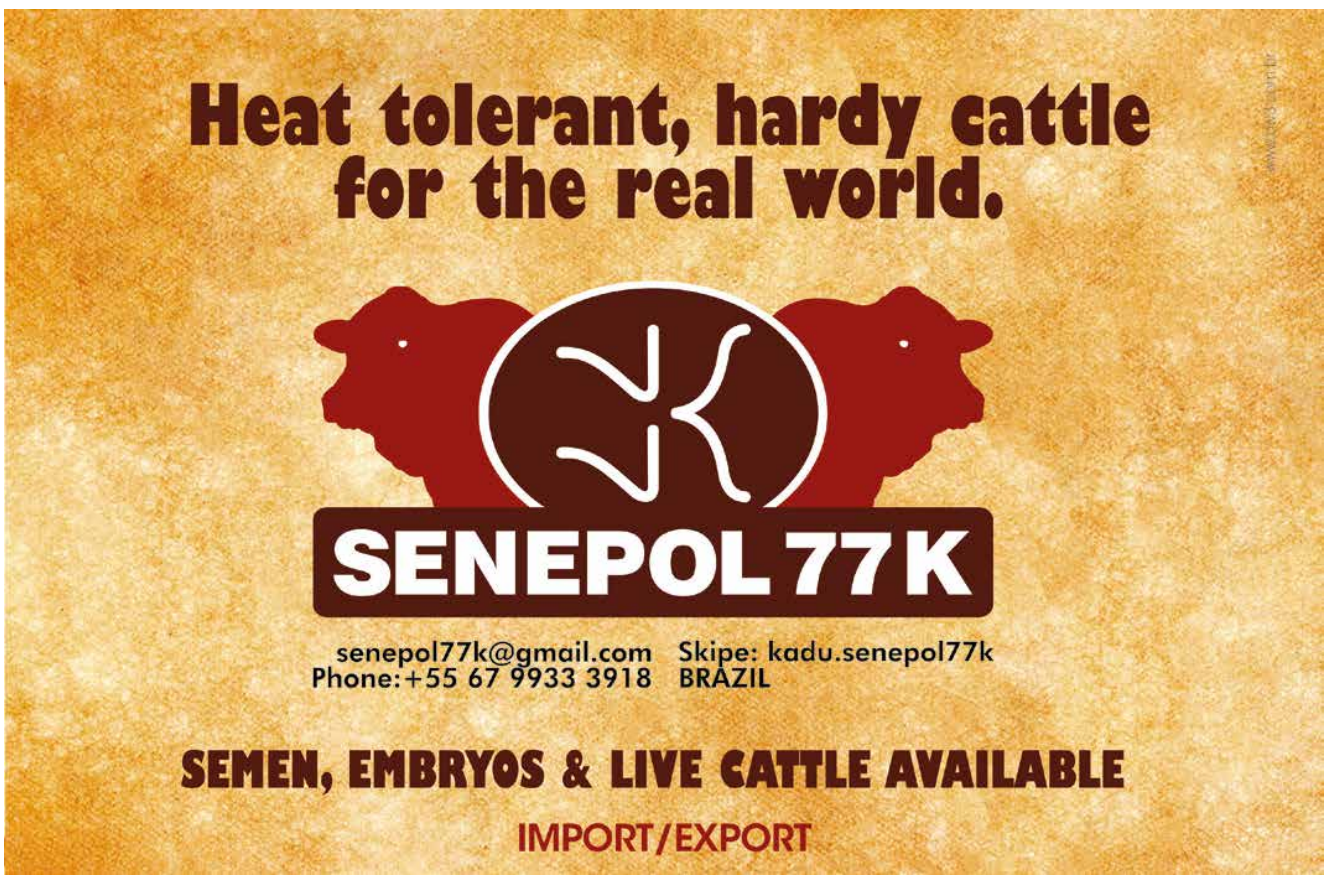
"Aunque todos los que contestaron claramente evaluaron los atributos de suavidad, la experiencia amplía su importancia, tanto positiva como negativamente," reportó el estudio.

El estudio también resaltó que este rango de aumento/reducción en el precio parecía estar desligado de los grados USDA. Los participantes que no probaron carne calificaron su disposición a pagar por todos los grados de carne –desde Primera hasta Selecta—básicamente lo mismo.

Los participantes que probaron la carne sí dieron un incremento a Primera y un descuento a Selecta, relativo a Choice, pero el rango fue mucho menor que por suavidad.

"Por tanto, las indicaciones acerca del nivel de suavidad y jugosidad puede ser más efectivo que hacer una lista del grado de calidad de la carne, aunque se pretende que transmitan la misma información," recomendó el estudio. Además, especula que las compañías pueden captar más incremento si usan términos de mercadeo que los consumidores saben que tienen valor, tales como "suavidad garantizada." ■

	Birth Weight	Weaning Weight	Maternal Milk	Maternal M & G	Scrotal Circum	Yearling Weight
EPD	-1.4	16	12	20		21
ACC	.66	.50	.23			.27



Martin Sieber Joins USLGE

The Board of Directors of U.S. Livestock Genetics Export, Inc. is pleased to announce the hiring of Dr. Martin Sieber effective January 16, 2017. Martin will work under the direction of President/CEO Michael A. Phillips for a short transition period and then upon Mike's retirement succeed him as USLGE President and Chief Executive Officer.

Martin brings expansive knowledge of animal breeding, international livestock marketing, and USDA Foreign Agricultural Service (FAS) programs to the USLGE staff. Born and raised in Germany, he earned undergraduate and graduate degrees in animal breeding. He came to Iowa State University in 1985 as a postdoctoral research scholar, studying the relationship of conformation and yield traits in Holstein cattle. Martin's career includes key positions in international market development with the National Association of Animal Breeders and Minitube USA as well as being founder of AgDevelop, an independent consulting firm for international agricultural market development. His work with livestock producers, international export and import companies, agricultural ministries, and U.S. embassies extends to more than 75 countries.

Mike Phillips completed 23 years as the founding President of USLGE at its 2017 annual meeting in Columbus, OH. From a mere 6 members in February 1994, Mike has guided the growth and development of USLGE as an FAS cooperator to include 54 organizations representing all sectors of the U.S. livestock and genetics business plus state Departments of Agriculture, individual seedstock producers, and exporters. He has worked tirelessly to champion the U.S. livestock industry and connect USLGE members with producers and government personnel across the globe. USLGE has been incredibly fortunate to have such a leader and advocate who is widely respected around the world.

U.S. Livestock Genetics Export, Inc. (www.uslge.org) was incorporated in October 1993 as a nationwide, livestock-specific, industrywide non-profit corporation to represent the international market development interests of the U.S. livestock and livestock genetics industry. As an umbrella organization, USLGE brings together 54 U. S. livestock organizations representing dairy, beef, sheep, swine and horse breeding associations and embryo and semen industries as well as state Departments of Agriculture, individual seedstock producers, and exporters. USLGE is a cooperator with the Foreign Agricultural Service (FAS) of USDA and administers federally funded international livestock market development and promotional programs.

USLGE is an equal opportunity provider and employer. ■

Martin Sieber se une a USLGE

La Mesa Directiva de U. S. Livestock Genetics Export, Inc., se complace en anunciar la contratación del Dr. Martin Sieber, en efecto desde enero 16, 2017. Martin trabajará bajo la dirección del Presidente/CEO Michael A. Phillips durante un periodo corto de transición, y después de la jubilación de Mike, lo sucederá como Presidente y Director Ejecutivo de USLGE.

Martin trae un muy amplio conocimiento acerca de la crianza de ganado, mercadeo internacional de ganado, y programas de Servicio de Agricultura Extranjero (FAS, por sus siglas en inglés) al personal de USLGE. Nació y creció en Alemania, obtuvo su licenciatura y posgrado en crianza de animales. Llegó a la Universidad del Estado de Iowa en 1985 como investigador de posdoctorado, estudiando la relación entre las características de conformación y producción del ganado Holstein. La carrera de Martin incluye posiciones clave en el desarrollo del mercado internacional con la Asociación Nacional de Criadores de Animales y Minitube USA, al mismo tiempo que ser fundador de AgDevelop, una firma independiente de consultoría para el desarrollo del mercado internacional de agricultura. Su trabajo con los productores de ganado, compañías exportadoras nacionales e internacionales, ministerios de agricultura, y las embajadas de Estados Unidos se extiende a más de 75 países.

Mike Phillips completó 23 años como el Presidente fundador de USLGE en su junta anual de 2017 en Columbus, OH. Desde simplemente 6 socios en febrero de 1994, Mike ha guiado el crecimiento y desarrollo de USLGE como un cooperador de FAS hasta incluir 54 organizaciones representando todos los sectores del negocio de ganado y genética de Estados Unidos, además de los Departamentos de Agricultura estatales, productores individuales de alevines, y exportadores. Ha trabajado incansablemente para promover la industria del ganado de Estados Unidos y conectar a los socios de USLGE con productores y personal del gobierno alrededor del mundo. USLGE ha sido increíblemente afortunado en tener a tal líder y promotor que es ampliamente respetado en todo el mundo.

U. S. Livestock Genetics Export, Inc. (www.uslge.org) fue incorporado en octubre 1993 como una corporación sin fines de lucro, específica de ganado en todo el sector, y en todo el país, para representar los intereses de desarrollo del mercado internacional de la industria de la genética de ganado y del ganado mismo de Estados Unidos. Como organización central, la USLGE une 54 organizaciones de ganado de Estados Unidos representando asociaciones de crianza de ganado lechero, bovino, ovino y porcino, y las industrias de embriones y semen así como los Departamentos de Agricultura estatales, productores individuales de alevines, y exportadores. USLGE coopera con el Servicio de Agricultura Extranjero (FAS) de USDA y administra programas promocionales y el desarrollo del mercado ganadero internacional mediante fondos federales.

USLGE es un proveedor y empleador de igualdad de oportunidades. ■

A comparison between BLUP* breeding values and traditional indices: A revisit

Comparación entre los valores de reproducción BLUP y los índices tradicionales: Una revisita*

* BLUP = EPDs/DEPs

JAPIE VAN DER WESTHUIZEN,
South Africa Stud Book and Animal Improvement Association
Asociación Sudafricana de Mejoramiento Animal y Libro del Semental

The use of BLUP breeding values as a means of comparing the genetic merit of livestock has become common practice in animal breeding globally.

Traditionally, especially for beef cattle (but also small stock and to a lesser degree for dairy cattle), individual animals were compared based on their own performances within their contemporary (test) groups. The performance of each individual was then compared to the group mean and expressed as a "ratio". The resultant calculation is also usually multiplied by 100. In South Africa this ratio,

El uso de los valores de reproducción BLUP como medio de comparación para el mérito genético del ganado se ha vuelto mundialmente una práctica común en la reproducción animal.

Tradicionalmente, y en especial para el ganado vacuno (pero también para ganado de tamaño pequeño y, en menor grado, para ganado lechero), se compararon los animales en individual con base en sus propios desempeños dentro de sus grupos contemporáneos (de prueba). El desempeño de cada individuo fue comparado después con la media del grupo y se expresó como "proporción". El cálculo resultante también

expressed relative to 100, is popularly called an INDEX. To equalise the "playing field", pre-corrections are usually made for the age of the animal and the age (and sometimes parity) of the dam of the animal (for maternally influenced traits, such as weaning weight). Comparison groups are usually separated for different sexes. In many cases Breeders' Societies set sub minimum values on the eligibility of animals to be considered as breeding contenders or selection candidates, based on these Indices.

BLUP breeding values (also called EBVs, EPDs, ETAs or otherwise), the more accurate predictions of genetic merit, resulted from the initial theoretical developments of Professor Charles Henderson at Cornell University in the USA. Due to constraints in computing power initial genetic merit predictions were based on Sire models and were mainly applied in dairy populations. As abilities of computers exploded (in terms of memory expansion, storage capacity, number of processors and speed of calculation) and alternative algorithms were developed to deal with large matrices, model development and application lead to more accurate predictions of genetic merit for possible breeding animals. Current practices are usually based on, so called, "Animal Models" taking all relationships and measurements for multiple traits into consideration.

BLUP breeding values address the serious shortcomings in the prediction of genetic merit of animals considered as selection candidates. Indices only consider performance within own comparison groups but do not account for the most important question, namely: "will these differences in measured performance result in similar values in the offspring and in other circumstances. Furthermore the question also remains if these differences in performances are the result of the superiority (or inferiority) of the sire or the dam of individuals. This last question was one of the driving forces for Henderson to develop a system where the mating bias built into simple averages of performance among progeny of different bulls could be accounted for. Simply put, one bull's progeny could outperform another's simply because he was mated to superior cows and not because of his genetic merit. This, and the other big factor leading to bias in favouring some animals over others, namely differences in environmental (non-genetic) effects, make BLUP breeding values more appropriate in predicting the genetic merit of livestock.

Why are Indices stable but BLUP breeding values change from one evaluation to the next?

Intuitively, users of predictions describing the genetic merit of animals will put more trust in, so called, "stable" values. This often leads to a degree of scepticism in BLUP breeding values due to regular adjustments or shifts in predictions. The basis of prediction between the two methods needs better understanding before conclusions on their usability can be drawn.

Per definition, the "breeding value" of an animal refers to the number of additive genes it has, favouring the trait

generalmente se multiplica por 100. En África del Sur esta proporción, expresada con relación al 100, es llamada popularmente un ÍNDICE. Para igualar el "campo de juego", generalmente se hacen pre-correcciones para la edad del animal (y, algunas veces, paridad) y de la madre del animal (para características influenciadas maternalmente, como el peso al destete). Generalmente se separan los grupos comparativos de acuerdo con su sexo. En muchos casos, las Sociedades de Criadores establecen valores por abajo del mínimo en la probabilidad de los animales para ser considerados como contendientes para la reproducción o candidatos para la selección, con base en estos Índices.

Los valores de reproducción BLUP (también llamados EBVs, EPDs, ETAs, o de alguna otra forma), que son las predicciones más exactas del mérito genético, son resultado de los desarrollos teóricos iniciales del Profesor Charles Henderson en la Universidad Cornell, en Estados Unidos. Debido a limitaciones en la capacidad de computación, las predicciones iniciales de mérito genético se basaron en los modelos de Reproductor y eran aplicados principalmente en poblaciones lecheras. Cuando las habilidades de computación explotaron (en términos de expansión de memoria, capacidad de almacenamiento, cantidad de procesadores y velocidad de cálculo), y se desarrollaron algoritmos alternos para poder manejar las matrices largas, el desarrollo y aplicación de modelos dio lugar a predicciones más exactas del mérito genético para los posibles animales para reproducción. Las prácticas actuales se basan en el llamado "Modelos Animales", tomando en consideración todas las relaciones y medidas para múltiples características.

Los valores de reproducción BLUP tocan las serias deficiencias en la predicción del mérito genético de animales considerados candidatos para la selección. Los índices sólo consideran el desempeño dentro de sus propios grupos comparativos, pero no justifican la pregunta más importante, que es: "estas diferencias en desempeño medido, ¿darán lugar a valores similares en los bebés y en otras circunstancias?" Más aún, la pregunta permanece si estas diferencias en desempeño son el resultado de la superioridad (o inferioridad) del padre o madre de los individuales. Esta última pregunta fue una de los impulsos que llevó a Henderson a desarrollar un sistema en el cual se justificara la inclinación del favoritismo para apareamiento convertido en simples promedios de desempeño entre la progenie de diferentes toros. Dicho simplemente, la progenie de un toro podría desempeñarse mejor que otro simplemente porque se apareó con reses superiores y no debido a su mérito genético. Esto, y el otro gran factor que da lugar a la preferencia para favorecer a algunos animales en lugar de a otros, específicamente las diferencias en los efectos ambientales (no genéticos), hacen que los valores de reproducción BLUP sean más adecuados para predecir el mérito genético del ganado.

¿Por qué están estables los Índices, pero los valores de reproducción BLUP cambian de una evaluación a otra?

Intuitivamente, los usuarios de las predicciones que describen el mérito genético de los animales confiarán más en los llamados valores "estables". Esto generalmente d a lugar a un grado de escepticismo respecto a los valores de reproducción BLUP debido a ajustes o cambios regulares en las predicciones. La base de la predicción entre los dos métodos necesita ser mejor comprendido antes de que se puedan sacar conclusiones acerca de su uso.

of interest. In layman's terms this could be explained as, "how much of it's superiority (or inferiority) in measurement (eg. it's weight) is due to its genes that can be transferred to it's progeny". One could also say: "The animal's value as a parent, compared to the same values of other animals eligible as parents".

Indices, as defined by the measurement of an animal relative to it's contemporaries are calculated only once when the animal is measured or recorded. It is never

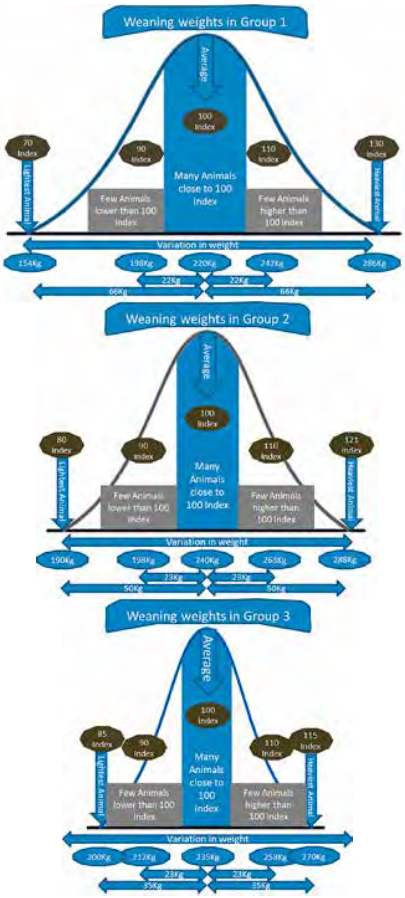


Figure 1. Differences in the variation of weaning weights and subsequent weaning index (ratio) calculations in three different measurement (contemporary) groups with the same mean.

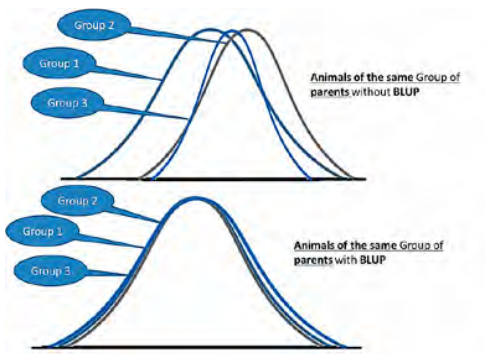


Figure 2. Differences in the way group means and variation in weights are considered by traditional index (ratio) calculations and BLUP breeding value predictions.

Por definición, el "valor de reproducción" de un animal se refiere a la cantidad de genes aditivos que tiene, favoreciendo la característica de interés. En términos comunes se explica como "qué tanto de su superioridad (o inferioridad) en medida (por ejemplo, su peso) se debe a sus genes que pueden transferirse a su progenie". También se puede decir: "El valor del animal como padre, comparado con los mismos valores en otros animales cualificados como padres".

Los Índices, definidos por la medida de un animal relativa a sus contemporáneos, se calculan una sola vez cuando el

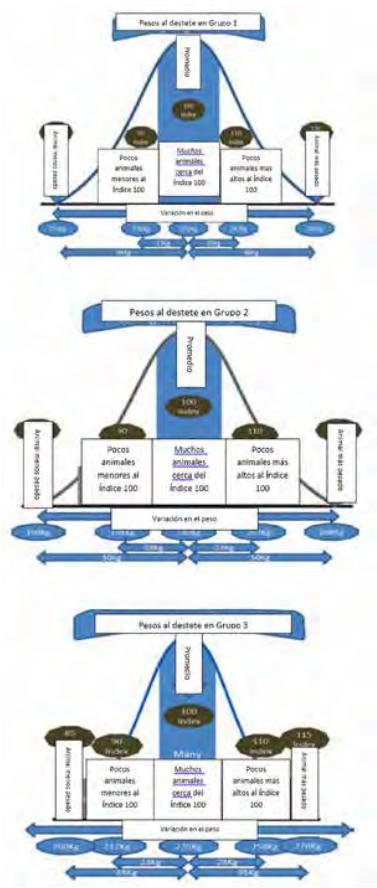


Figura 1. Diferencias en la variación de los pesos de destete y los cálculos subsecuentes del índice (proporción) de destete en tres grupos (contemporáneos) diferentes de medidas con la misma media.

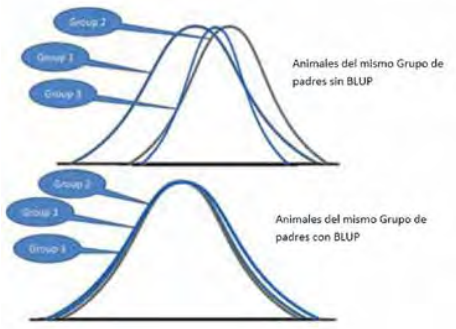


Figura 2. Diferencias en la forma como son consideradas las medianas y variación en pesos en los grupos por cálculos de índices (proporciones) tradicionales y las predicciones de valor de reproducción BLUP.

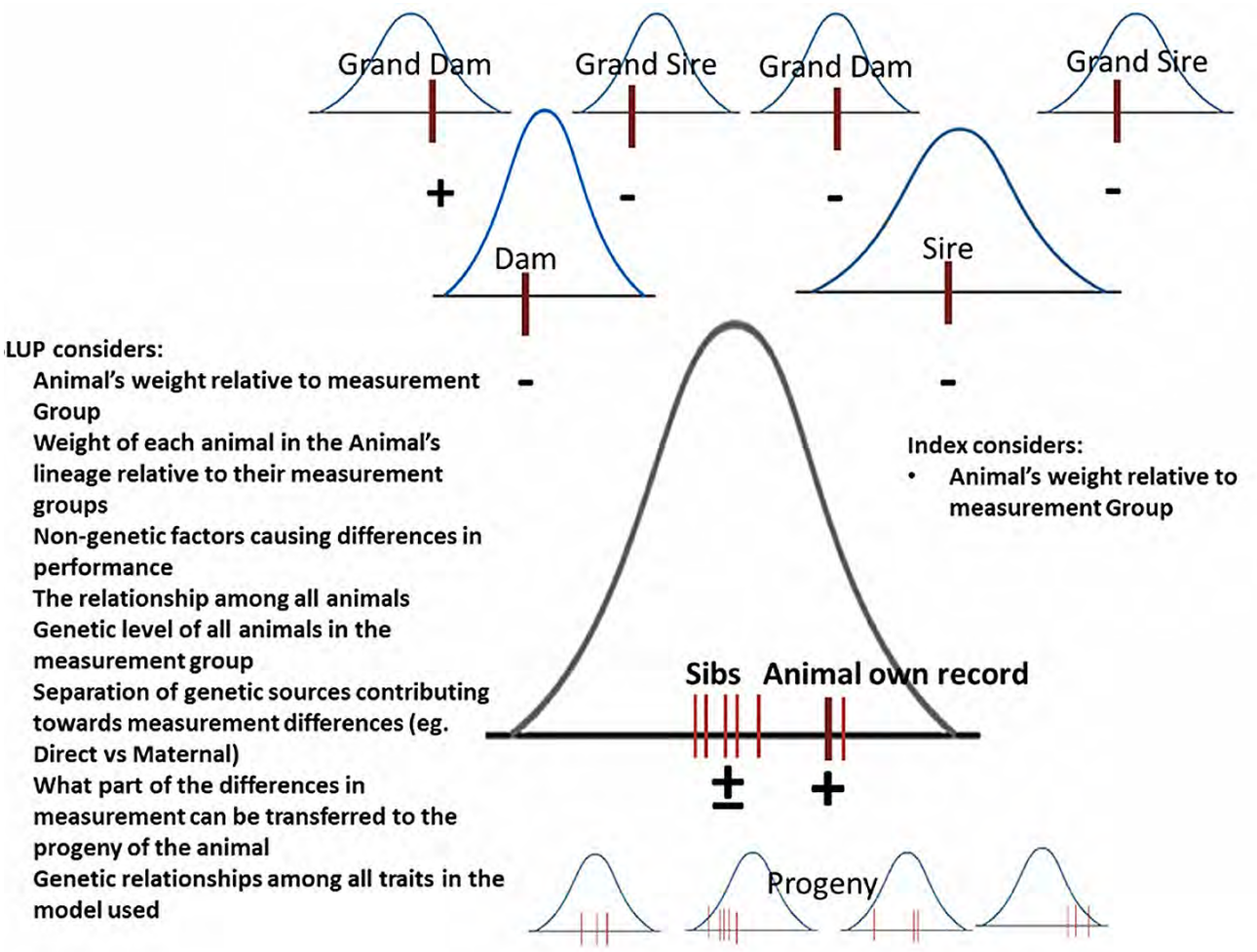


Figure 3. Illustration of the difference between the sources of information used in calculating a traditional index (ratio) versus a BLUP EBV

again updated, irrespective of how the animal is breeding (in comparison to other parents). The values calculated also assume that this relative value or superiority can be transferred in it's entirety to the progeny of the chosen animal. To explain; an animal with as 110 weaning index is deemed to be a superior parent, even if the average value of it's progeny is 95. In effect this assumes that the heritability is 100% (therefore no environmental influence on the expression of the trait) neglecting the fact that all quantitative traits are influenced by genetic differences as well as influence from the environment.

It is also known that all animals receive a random sample of genes from each of it's parents. This means that the first assumption would be that the average genetic merit of all animals in the population (breed) will be the "Parent Average" of all parents used, but each individual animal will deviate somewhat from that average (due to Mendelian sampling). Indices do not take the parents' genetic merits into account as the assumption is that all animals within the contemporary (measurement) group will be of equal genetic merit, prior to measurement. Put differently, the prediction of an animal's genetic merit, by means of indices assume that the average genetic level of all mea-

animal es medido o registrado. Nunca más se actualiza, sin importar cómo se está criando el animal (en comparación con otros padres). Los valores calculados también suponen que este valor relativo o superioridad se puede transferir en su totalidad a la progenie del animal escogido. Explicando esto: un animal con un índice de destete de 110 es considerado como un padre superior, aun cuando el valor promedio de su progenie es 95. En efecto, esto supone que la heredabilidad es 100% (por tanto, no hay influencia ambiental en la expresión de la característica), negando el hecho de que las características cuantitativas son influidas por las diferencias genéticas y la influencia ambiental.

También se sabe que todos los animales reciben una muestra al azar de los genes de cada uno de sus padres. Esto significa que la primera suposición sería que el mérito genético promedio de todos los animales de la población (raza) sería el "Promedio de Padres" de todos los padres usados, pero cada animal individual se desviará un poco de ese promedio (debido al nuestros Mendeliano). Los Índices no toman en cuenta los méritos genéticos de los padres debido a que la suposición es que todos los animales dentro del grupo contemporáneo (de medida) serán de igual mérito genético, previo a la medida. Dicho de otra manera, la predicción del mérito genético de un animal, mediante los índices, supone que el nivel genético promedio de todos

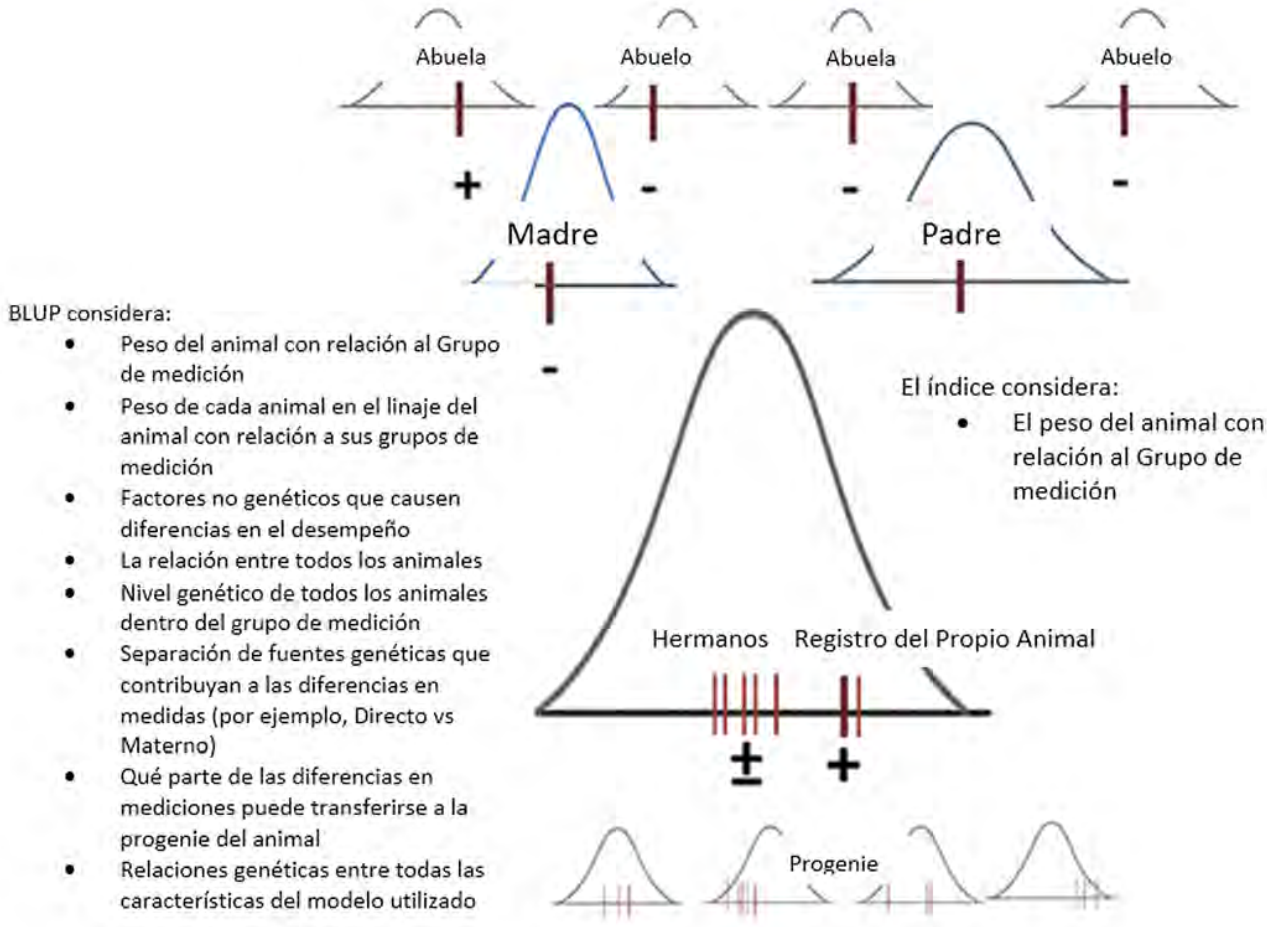


Figura 3. Ilustración de la diferencia entre las fuentes de información usadas para calcular un índice (proporción) tradicional contra un EBV BLUP

surement groups are equal. This assumption is obviously also not true.

One very distinct difference between genetic merit predictions based on indices and BLUP breeding values occur with maternally influenced traits, such as birth and weaning weights. When calculating an index for such traits, the maternal influence on the expression (measurement) is ignored. Selection making use of such traits is therefore very inefficient, especially in cases where the maternal and direct components are (genetically) negatively correlated. Modern BLUP models split these two effects effectively and even makes provision for the, so called, permanent (dam) environmental effects (and in pigs even the random litter effects), increasing the accuracy of genetic merit prediction.

Stability of breeding value predictions with the traditional indices (or ratios) therefore do not make them more accurate. Many of the assumptions are not as sound as for BLUP breeding values. In fact, BLUP breeding values take many more sources of information into consideration and adjustments are the result of an increase in the accuracy

los grupos de mediciones es igual. Esta suposición obviamente no es cierta.

Una diferencia sobresaliente entre las predicciones de mérito genético basadas en índices y los valores de reproducción BLUP tiene lugar con las características influenciadas por la madre, tales como los pesos al nacer y al destete. Cuando se calcula un índice para dichas características, se ignora la influencia materna en la expresión (medida). Por tanto, es muy ineficiente la selección hecha con base en esas características, especialmente en los cases en los que los componentes maternal y directo están correlacionados (genéticamente) negativamente. Los modelos modernos BLUP dividen estos dos efectos de manera efectiva y hasta hacen provisiones para los llamados efectos ambientales (maternos) permanentes (y en los cerdos hasta los efectos aleatorios de la camada), incrementando la exactitud de la predicción de mérito genético.

La estabilidad de las predicciones de valores de reproducción con los índices (o proporciones) tradicionales, por tanto, no las hacen más exactas. Muchas de las suposiciones no son tan sólidas como los valores de reproducción BLUP. De hecho, los valores de reproducción BLUP toman en consideración muchas más fuentes de información y los ajustes son el resultado de un incremento en la exactitud de la predicción,

of prediction, something that never happens in the case of indices. One can in fact say that relying on indices gives a false sense of security, especially on a global (breed) scale. Furthermore, users of BLUP breeding values should always rely on the latest evaluation, where the information on which the predictions are based, is up to date.

Figure 1 depicts the expected differences in the ranges of indices in three groups of calves recorded for weaning weight.

From Figure 1 it is clear that the spread or variation in the different contemporary groups are different, resulting in differences in the prediction ability of indices. Group dynamics, as caused by environmental differences, are random and by chance. In relying on indices this is not taken into consideration at all. This also has a built in bias and influences selection decisions unfairly, especially where breeds insists on sub-minimums (independent culling levels) for animals to be deemed fit as replacements in the breed.

Figure 2 illustrates the difference between indices from different contemporary groups, with different group means and variation in weights, and BLUP breeding values (especially where BLUP breeding values are standardised, like the Breeding value indices by SA Stud Book).

In conclusion, Figure 3 gives a summary of the main differences between the consideration in sources of information in the prediction of genetic merit between traditional indices and BLUP breeding values.

The next steps

Traditional indices for individual traits and the application of independent culling levels (minimum standards) considered in selection programs for livestock have made a valuable contribution towards breeding of livestock. BLUP breeding values have, however now became the accepted norm to predict genetic merit. The next enhancement is the inclusion of genome information to increase the predictive accuracy, especially for young animals and for traits only measurable in one sex (such as milk and female fertility), can only be recorded very late in life (such as herd life) or is very difficult or expensive to measure (like feed intake, carcass and meat quality related traits). A very important development is the use of, so called "Selection Indices" (NOT TO BE CONFUSED WITH THE TRADITIONAL INDICES!) where BLUP breeding values are combined into a single economic value based on input costs and prices realised for the product of the production system. The Logix Cow value, Growth Value and Production value are such values, making provision for the selection of more profitable animals. ■

[Reprinted with permission.]

algo que nunca sucede en el caso de los índices. Uno puede, de hecho, decir que confiar en los índices de un falso sentido de seguridad, especialmente en una escala global (de raza). Más aun, los usuarios de los valores de reproducción BLUP siempre deberían confiar en la más reciente evaluación, en la cual está actualizada la información sobre la que se basaron las predicciones.

La Figura 1 muestra las diferencias esperadas en los rangos de índices en tres grupos de becerros registrados para peso al destete.

De la Figura 1 es claro que hay diferencia en la extensión o variación en los diferentes grupos contemporáneos respecto a la capacidad predictiva de los índices. Las dinámicas de grupo, causadas por diferencias ambientales, son aleatorias y por azar. Al depender de los índices esto no se toma en consideración. Esto también ha formado una tendencia e influye injustamente en las decisiones de selección, especialmente cuando las razas insisten en sub-mínimos (niveles independientes de sacrificio) para animales considerados buenos para substituir en la reproducción.

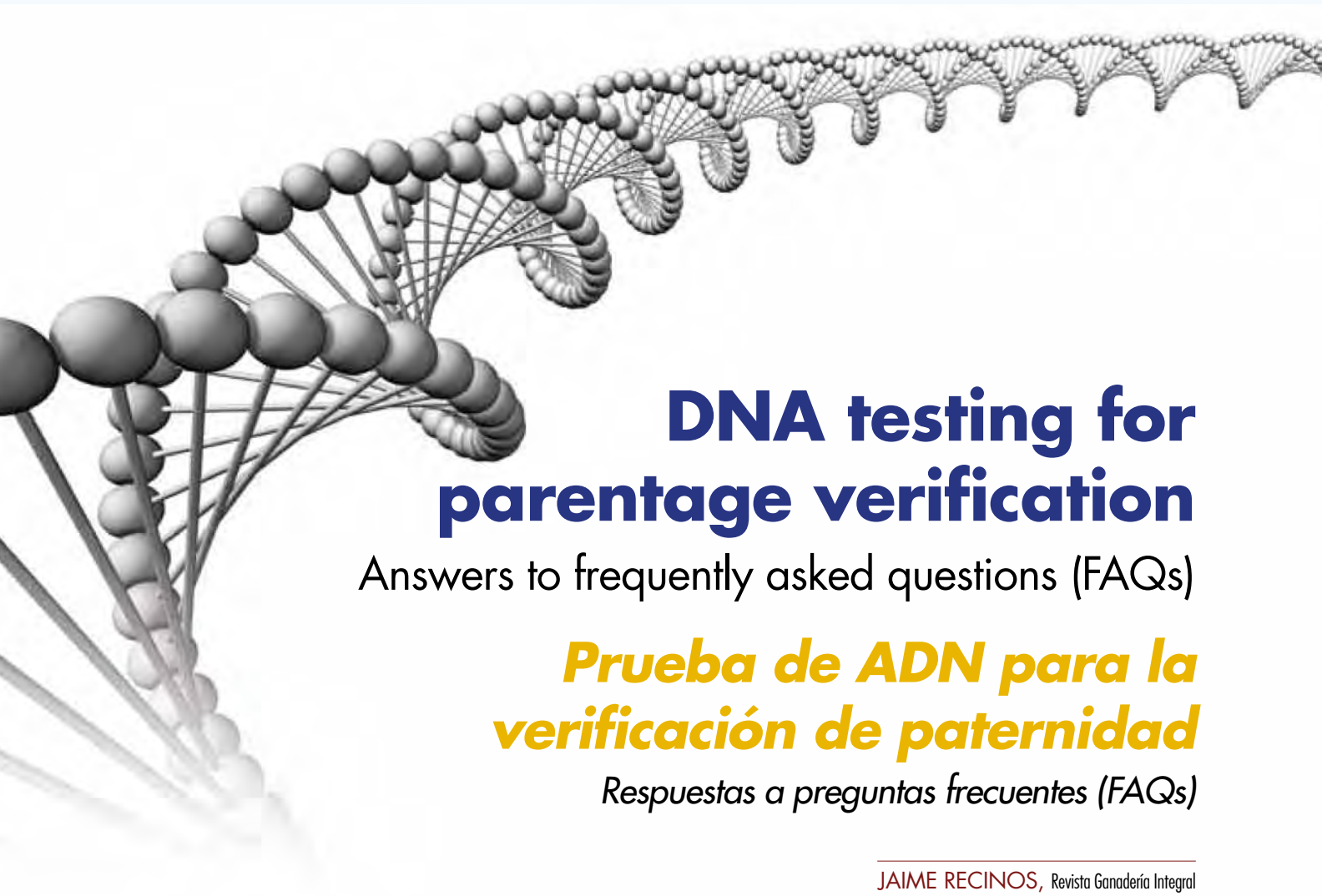
La Figura 2 muestra la diferencia entre los índices de diferentes grupos contemporáneos, con diferentes medias y variación en pesos en los grupos, y valores de reproducción BLUP (especialmente donde se estandarizan los valores de reproducción BLIP, como los índices de valor de Reproducción dados en el Libro del Semental de África del Sur).

En conclusión, la Figura 3 presenta un resumen de las principales diferencias entre las fuentes de información consideradas en la predicción del mérito genético entre los índices tradicionales y los valores de reproducción BLUP.

Los siguientes pasos

Los índices tradicionales para características individuales y la aplicación de niveles independientes de sacrificio (estándares mínimos) considerados en los programas de selección del ganado han hecho una contribución muy valiosa hacia la reproducción y crianza de ganado. Los valores de reproducción BLUP, sin embargo, se han convertido en la norma aceptada actualmente para predecir el mérito genético. La siguiente mejora es la inclusión del genoma de información para incrementar la exactitud predictiva, especialmente para animales jóvenes y para características medibles solamente en uno de los sexos (tales como la leche y fertilidad femenina), que puedan ser registrados ya tarde en la vida (tales como la vida en manada) o que son muy difíciles o caros de medir (como la ingesta alimenticia, características relacionadas con el canal y calidad de carne). Un desarrollo muy importante es el uso de los llamados "Índices de Selección" (¡NO DEBEN CONFUNDIRSE CON LOS ÍNDICES TRADICIONALES!) en los cuales los valores de reproducción BLUP se combinan en un solo valor económico con base en los gastos y precios llevados a cabo para el producto del sistema de producción. Tales valores son el valor de Vaca Logix, el de Valor de Crecimiento y el de Producción, permitiendo seleccionar animales más remuneradores. ■

[Reimpreso con permiso.]



DNA testing for parentage verification

Answers to frequently asked questions (FAQs)

Prueba de ADN para la verificación de paternidad

Respuestas a preguntas frecuentes (FAQs)

JAIME RECINOS, Revista Ganadería Integral

DNA (deoxyribonucleic acid) present in cells contains all the information needed for the controlled development and maintenance of the specific cell. These cells form part of tissue, forming part of organs, forming the organism. Normal somatic cells from sexually reproductive organisms (like birds and mammals) contain a single representative copy of nuclear genomic DNA from the mother and a single representative copy from the father, resulting in somatic cells containing 2 representative copies of genomic DNA originating from each parent. DNA present in all cells from the same organism are, for all practical reasons, considered to be the same – exceptions do occur, but these do not impact on the everyday use of DNA as a tool for identification and relationship testing.

El ácido desoxirribonucleico (ADN) presente en las células contiene toda la información necesaria para el desarrollo controlado y mantenimiento de la célula específica. Estas células forman parte de tejido, formando parte de órganos, formando el organismo. Las células somáticas normales de organismos sexualmente reproductivos (como las aves y mamíferos), contienen una sola copia representativa de ADN genómico nuclear de la madre y una sola copia representativa del padre, dando como resultado células somáticas conteniendo 2 copias representativas de ADN genómico originando de cada padre. El ADN presente en todas las células del mismo organismo son, por todas las razones prácticas, considerados iguales – sí hay excepciones, pero no impactan el uso diario de ADN como una herramienta para la identificación y prueba de paternidad.

1. Everybody is talking about DNA and all of a sudden we have to "DNA" the animal of interest. What does this "DNA" mean?

The correct term is DNA genotyping – this is a process where techniques are used to identify and report on differences between the genetic makeup of the animals in question. Since both parents contribute equally towards the nuclear genome of the offspring, the unique differences from each parent can be detected in the offspring, allowing us to link the parent(s) to the offspring during DNA parentage qualification.

2. Why do I need to perform DNA verification of my stud?

As a stud breeder you decide to combine certain animals that have complimentary characteristics in order to establish your own distinct stud character within the breed as well as to further the breed in general. DNA verification of parentage allows for a significant increase in parentage accuracy (especially when making use of multiple sires) when compared to expected parentage. If your record keeping is up to date, then DNA parentage verification will serve as a confirmation of your breeding program, with minor discrepancies that can easily be resolved.

We all know that we cannot personally supervise each and every action during the mating and birth process, but we also want to have the confidence to sell pedigree animals to any prospective buyer, who should have the confidence to buy DNA verified pedigree animals from you.

3. What is the most important step of all?

The most critical step is to ensure that the sample placed in the container, is the correct sample as indicated on the identification on the container. Testing laboratories only test what they receive and if any sample was submitted under the wrong animal ID number, the incorrect DNA profile will be linked to the provided animal ID. Clinomics provide full traceability for every step where humans are involved – from video recording of all manual handling of the sample to full traceability of the robotic processes that we employ to ensure that the sample we receive is the sample we report on.

4. How do I submit samples for DNA genotyping?

Most laboratories accept different sample types. We work with the breeder on what is available. Cattle breeders normally supply us with hair follicles plucked from the brush of the tail. Please visit our website (www.clinomics.co.za for sampling instructions or contact us any time on the contact details provided in our advertisement in this journal – we will provide you with envelopes for sampling purposes). Please contact prior to sample collection – we would like to know the question you would like an answer for to ensure that you send us samples from all the relevant animals

1. Toda la gente está hablando de ADN y repentinamente tenemos que aplicar el "ADN" al animal de interés. ¿Qué significa este "ADN"?

El término correcto es genotipificación ADN – que es un proceso en el cual se utilizan técnicas para identificar y reportar diferencias entre la composición genética de los animales en cuestión. Ya que ambos padres contribuyen por igual al genoma nuclear del hijo, las diferencias específicas de cada padre pueden detectarse en el hijo, permitiéndonos relacionar al(los) padre(s) con el hijo durante la calificación de paternidad con ADN.

2. ¿Por qué necesito hacer una verificación de ADN en mi semental?

Como criador de semental usted decide combinar ciertos animales que tienen características complementarias para poder establecer su propio carácter de semental dentro de la raza así como para perpetuar la raza en general. La verificación de paternidad con ADN permite un incremento significativo en la exactitud de la paternidad (especialmente cuando se utilizan muchos padres) cuando se compara con la paternidad esperada. Si su registro está al día, entonces la verificación de paternidad con ADN servirá para confirmar su programa de reproducción, con algunas discrepancias pequeñas que pueden resolverse fácilmente.

Todos sabemos que no podemos supervisar personalmente cada una de las acciones durante el proceso de apareamiento y nacimiento, pero también queremos tener la confianza de estar vendiendo animales de pedigrí a cualquier comprador potencial, quienes tienen que tener la confianza de estar comprándole animales con su pedigrí verificado con ADN.

3. ¿Cuál es el paso más importante de todos?

El paso más crítico es asegurar que la muestra colocada en el recipiente es la muestra correcta, como se indica en la identificación del recipiente. Los laboratorios que hacen las pruebas únicamente prueban lo que reciben, y si alguna muestra fue entregada bajo el número de identificación del animal equivocado, entonces se ligará el perfil de ADN incorrecto con el número de identificación proporcionado. La Clinómica proporciona un rastreo completo de cada paso en el que están involucrados los humanos – desde videograbación de todo el manejo manual de la muestra hasta un rastreo completo de los procesos robóticos que empleamos para asegurar que la muestra que recibimos es la muestra de la cual estamos reportando.

4. ¿Cómo envío muestras para la genotipificación ADN?

La mayoría de los laboratorios acepta diferentes tipos de muestra. Trabajamos con el criador con lo que está disponible. Los criadores de ganado generalmente nos dan folículo capilar arrancado de la borla de la cola. Visite nuestro sitio web (www.clinomic.co.za para instrucciones de muestras o contáctenos en cualquier momento en los detalles de contacto proporcionados en nuestro anuncio en esta revista – le daremos los sobres para propósitos de muestreo). Por favor contáctenos antes de la recolección de muestras – nos gusta-

in order for us to provide you with a timely and accurate answer. Once your samples are ready for submission, you simply send it to us via courier. We will send you acknowledgement of receipt and process your samples – we will provide you with an answer to your question 10 business days after receiving all relevant samples in good condition.

5. What does the results mean?

We believe that it is of utmost importance to provide our clients with the facts regarding testing and provide solutions to problems. We, like most laboratories worldwide, make use of STR genotyping (also called microsatellites) to generate a DNA profile and use this to perform parentage analysis. This is the very same technology used in forensic sciences in humans throughout the world. We generate a profile for the offspring and the potential parent(s), these profiles are then compared with each other using a computer programme and only animals that share and matches the profiles between offspring and parent(s) are indicated as qualifying parent(s)- offspring combinations. It is important to keep this in mind, because all the results from testing labs will indicate that, for the number of markers tested, the following animals qualify as parent(s)-offspring combination. What does this actually mean? Since you did not test every single animal that could potentially be the genetic contributor to the offspring, you cannot say that the qualifying parent(s) is the confirmed parent(s). This indicates that, like in all biological systems, there is no 100% accuracy and that the normal accuracy stats for the markers used should be calculated for your specific population of animals.

6. How does Clinomics increase the accuracy of the results?

Parentage verification using DNA is most accurate when we analyse all potential mothers and fathers against all offspring – unfortunately it increases the cost and since breeders are more convinced of maternity than paternity, they normally opt for paternity analysis only. This, unfortunately reduced accuracy significantly and we have put the following in place to increase the accuracy. We use, in addition to the 12 ISAG recommended markers, 5 FAO recommended markers for routine identification and parentage, resulting in 17 marker that increases accuracy significantly compared to the 11 markers currently used as industry standard. In addition to this, we also encourage breeders to send in all their breeding bulls to be genotyped at no cost to the client – this allows us to perform paternity tests using all the potential breeding bulls on the farm as potential sires, giving us the confidence that, once we identify a single qualifying sire, all closely related sires are excluded. If we find more than one qualifying sire for the specified offspring, then we add 13 additional markers during a secondary panel run (at no cost to the client) to resolve the multiple qualifying sires and provide the client with an answer to the question. It is imperative that we, as a DNA testing laboratory, provide the client with the most accurate results available.

ría saber la pregunta que busca contestar para asegurar que nos envía muestras de todos los animales relevantes para que le podamos dar una respuesta oportuna y acertada. Cuando sus muestras estén listas para enviar, simplemente nos las envía por mensajería. Le enviaremos un acuse de recibo y procesaremos sus muestras – le daremos una respuesta a su pregunta 10 días hábiles después de haber recibido todas las muestras relevantes en buenas condiciones.

5. ¿Qué significa "los resultados"?

Creemos que es de vital importancia que proporcionemos a nuestros clientes los datos respecto a la prueba y le demos soluciones a problemas. Nosotros, como la mayoría de los laboratorios en el mundo, utilizamos la genotipificación STR (también llamado microsatélites) para generar un perfil de ADN y utilizar esto para llevar a cabo el análisis de paternidad. Esta es la misma tecnología utilizada mundialmente en ciencia forense en humanos. Generamos un perfil del hijo y de los probables padre(s); estos perfiles son comparados entre sí utilizando un programa de computadora, y sólo se indican como combinaciones calificadas de padre(s)-hijo los animales que comparten y empatan con los perfiles entre hijo y padre(s). Es importante tener esto en mente, porque todos los resultados de los laboratorios de prueba indicarán que, por la cantidad de marcadores probadas, los siguientes animales califican como combinación de padre(s)-hijo. ¿Qué significa esto realmente? Ya que no se prueba cada animal que potencialmente pudiera ser el contribuyente genético del hijo, no puede decirse que el padre(s) calificado es el padre(s) confirmado. Esto indica que, como en todos los sistemas biológicos, no hay una exactitud al 100% y que las estadísticas normales de exactitud para los marcadores utilizados deben calcularse para su población específica de animales.

6. ¿Cómo incrementa la Clinómica la exactitud de los resultados?

La verificación de la paternidad utilizando ADN es más exacto cuando analizamos a todas las madres y los padres potenciales contra todos los hijos – desafortunadamente esto incrementa el costo y, ya que los criadores están más convencidos de la maternidad que de la paternidad, normalmente optan solamente por el análisis de paternidad. Esto, desafortunadamente, redujo significativamente la exactitud y hemos hecho lo siguiente para incrementar la exactitud. Utilizamos, además de los 12 marcadores ISAG recomendados, 5 marcadores FAO recomendados para la identificación rutinaria y paternidad, dando como resultado 17 marcadores que incrementan significativamente la exactitud, comparado con los 11 marcadores que actualmente se utilizan como estándar en la industria. Además de esto, también animamos a los criadores a enviar a todos sus toros reproductores a ser genotipificados sin costo para el cliente – esto nos permite hacer pruebas de paternidad utilizando todos los toros potenciales para reproducción que hay en la granja como padres potenciales, dándonos la confianza de que, una vez identificado un padre calificado, se excluyen todos los padres ligeramente relacionados. Si encontramos más de un padre calificado para un hijo específico, entonces agregamos 13 marcadores más a una segunda corrida de pruebas (sin costo para el cliente) para solucionar los múltiples padres calificados y darle al cliente una respuesta a su pregunta. Es imperativo que nosotros, como laboratorio de pruebas ADN, proporcionemos al cliente los resultados más exactos disponibles.

We believe that DNA parentage verification is a valuable tool to support, confirm and correct potential pedigree errors that might have occurred. This will increase the breed management, allowing the breeder to sell with confidence and allowing prospective sellers to buy with confidence from a DNA verified pedigree herd. Please contact us or visit our website for more information on the variety of services that we offer to the animal genetics industry in our mission to solve problems and create trust. ■

[Reprinted with permission.]

Creemos que la verificación de paternidad con ADN es una herramienta valiosa para apoyar, confirmar y corregir errores potenciales de pedigrí que hubiesen ocurrido. Esto incrementará el manejo de la raza, permitiendo al criador vender con confianza y permitiendo al posible comprador comprar con confianza de una manada verificada en su pedigrí mediante el ADN. Por favor contáctenos o visite nuestro sitio web para más información acerca de la variedad de servicios que ofrecemos a la industria de la genética animal en nuestra misión por resolver problemas y crear confianza. ■

[Reimpreso con permiso.]

ADVERTISING AGREEMENT

FULL COLOR MAGAZINE PROMOTING BREEDING, SALE, AND EXPORTATION OF SENEPOL CATTLE. DISTRIBUTED GLOBALLY INCLUDING: REGIONS OF CENTRAL AND SOUTH AMERICA

EDITORIAL CALENDAR

March: Technology Focus
Deadline for art/payment: Feb 15.

June: Convention Issue
Deadline for art/payment: May 15.

September: Member Directory
Deadline for art/payment: Aug 25.

December: Sire Summary
Deadline for art/payment: Nov 15.

ADVERTISING RATES	1x	4x Agreement (*PPI: Pay Per Issue)	4x (Prepay)
Back Cover/*Portada Posterior*	$700	$665	$630 ($2520)
Inside Front or Back Cover *Interior de la Portada/Posterior*	$600	$570	$540 ($2160)
First or Last Page/*Primera Pagina*	$550	$522.50	$495 ($1980)
One Full Page/*Una Pagina*	$500	$475	$450 ($1800)
One Full Page (B&W) *Una Pagina (ByN)*	$300	$285	$270 ($1080)
Half Page/*Media Pagina*	$275	$261.25	$247.50 ($990)
Half Page (B&W)/*Media Pagina (ByN)*	$195	$185.25	$175.50 ($702)
1/4 Page/*Un Cuarto de Pagina*	$125	$118.75	$112.5 ($450)
1/6 Page/*Un Sexto*	$ 90	$85.50	$81 ($324)
1/8 Page/*Un Octavo*	$ 50	$47.50	$45 ($180)
Breeder Page/*Pagina de Criador*	$ 25	$23.75	$22.50 ($90)

*Placement per issue: ads may be placed in different locations per issue which would change total due for Prepay. Please discuss your preferred/available placements at time of agreement. PPI ad placement will be released if payment is not received by art/payment deadline.

For PPI and standard advertising the deadline for artwork and payments is 3 weeks prior to reléase date.

Acuerdo de Publicidad

Revista color para promocionar la raza, vende y exportacion de Ganado Senepol. Distribuido por el mundo incluyendo: Regiones de Sudamérica y Centromérica

Calendario

marzo: Edición de tecnología
Fecha de vencimiento: feb 15.

junio: Edición de la Convención
Fecha de vencimiento: mayo 15.

septiembre: Directorio de Miembros
Fecha de vencimiento: agosto 25.

diciembre: El Resumen de Reproductores *Fecha de vencimiento: nov 15.*

Precios de Promocionar	1x	4x Acuerdo (*PPI: Paga cada edición)	4x (Pagado Anticipado)
Back Cover/*Portada Posterior*	$700	$665	$630 ($2520)
Inside Front or Back Cover *Interior de la Portada/Posterior*	$600	$570	$540 ($2160)
First or Last Page/*Primera Pagina*	$550	$522.50	$495 ($1980)
One Full Page/*Una Pagina*	$500	$475	$450 ($1800)
One Full Page (B&W) *Una Pagina (ByN)*	$300	$285	$270 ($1080)
Half Page/*Media Pagina*	$275	$261.25	$247.50 ($990)
Half Page (B&W)/*Media Pagina (ByN)*	$195	$185.25	$175.50 ($702)
1/4 Page/*Un Cuarto de Pagina*	$125	$118.75	$112.5 ($450)
1/6 Page/*Un Sexto*	$ 90	$85.50	$81 ($324)
1/8 Page/*Un Octavo*	$ 50	$47.50	$45 ($180)
Breeder Page/*Pagina de Criador*	$ 25	$23.75	$22.50 ($90)

*Ubicación de cada edición: anuncios pueden estar ubicados en lugares diferentes cada edición pero cambiaría el total vence por pago anticipado. Por favor discuta su ubicación preferida/disponible en el tiempo de acuerdo. PPI anuncio estará liberado si el pago no está recibido por los vencimientos.

Para PPI y publicidad común el vencimiento para el arte y los pagos es 3 semanas antes de la fecha de publicación.

Keys to Maximizing REPRODUCTIVE EFFICIENCY in a Beef Herd

Claves para Maximizar la EFICIENCIA REPRODUCTIVA en una Manada de Ganado Vacuno

Dantas, F. G.[1]; Zechiel, K. E.[1]; Reese, S. T.[1]; Araújo, G.[1]; Rhinehart, J. D.[1]; Pohler, K. G.[1]
[1] Department of Animal Science, University of Tennessee, Knoxville, TN, USA
Corresponding Aurthor: K. G. Pohler; kpohler@utk.edu

Dantas, F. G.[1]; Zechiel, K. E.[1]; Reese, S. T.[1]; Araújo, G.[1]; Rhinehart, J. D.[1]; Pohler, K. G.[1]
[1] Departamento de Zootecnia, Universidad de Tennessee, Knoxville, TN, EUA
Autor Correspondiente: K. G. Pohler; kpohler@utk.edu

KEY POINTS:

- **Timed AI and ET are effective methods to establish pregnancy in beef cows**
- **In order to increase the chance of pregnancy establishment and maintenance, cows must effectively respond to stimulus to synchronize a follicular wave; we must be able to control luteal lifespan, induce ovulation and deposit semen in the appropriate location.**
- **Decreasing progesterone prior ovulation followed by increasing post-ovulation increase pregnancy rates.**
- **Increased proestrus length prior to FTAI increased pregnancy rates.**
- **Increased estradiol prior ovulation, increased pregnancy rates.**
- **Estrus behavior, between CIDR removal and AI, increase pregnancy rates and decrease embryo mortality.**

INTRODUCTION

The synchronization of estrus/ovulation and artificial insemination (AI) remain the most influential technologies available to cattle producers for genetic improvement and reproductive management [1]. Fixed-time AI (FTAI) or TAI protocols eliminate the need for estrus detection and permit insemination of heifers and cows at a predetermined time. In addition, timed embryo transfer, or TET, is another method, which allows for direct transfer of embryos at a predetermined time without the need for estrus detection. Resulting pregnancy rates from FTAI are similar to insemination following detection of estrus (see Figure 1). Furthermore, FTAI and estrous synchronization protocols increase the proportion of heifers and cows that conceive early in the breeding season which has important benefits for reproductive management and beef production [3].

An efficient synchronization protocol requires the following physiological processes: 1.) Synchronization of a follicular wave following an ovulatory stimulus (e.g. gonadotropin releasing hormone [GnRH] injection) or induction of dominant follicle turnover (e.g. administration of estradiol or progesterone) culminating in development of a physiologically mature dominant follicle at insemination, 2.) Control of luteal lifespan via prostaglandin F2*α* (PGF)-induced luteolysis, 3.) GnRH-induced ovulation of a physiologically mature dominant follicle, and 4) deposition of semen at the appropriate time relative to induction of ovulation. The hormone injection sequence is based on the premise that the initial GnRH will induce the ovulation of dominant follicle resulting in synchrony of follicular wave followed by an injection of PGF 7 days later to induce the luteolysis. A

PUNTOS CLAVE:

- ***AI y ET programados son métodos efectivos para establecer el embarazo en ganado vacuno.***
- ***Para poder incrementar las posibilidades de establecimiento y mantenimiento de embarazo, las reses deben responder efectivamente al estímulo para sincronizar una ola folicular; debemos de poder controlar la amplitud de vida luteínica, inducir la ovulación y depositar el semen en la ubicación correcta.***
- ***Reducir la progesterona previo a la ovulación, seguido de incrementarla post-ovulación, aumenta los índices de embarazo.***
- ***La duración incrementada del proestro previo al FTAI incrementó los índices de embarazo.***
- ***Incrementar el estradiol previo a la ovulación, aumentó los índices de embarazo.***
- ***El comportamiento en el celo, entre la eliminación del CIDR y AI, incrementa los índices de embarazo y reduce la mortandad embrionaria.***

INTRODUCCIÓN

La sincronización del celo/ovulación y la inseminación artificial (AI, por sus siglas en inglés) sigue siendo la tecnología más influyente disponible para los productores de ganado para mejorar la genética y el manejo reproductivo [1]. Los protocolos de la inseminación artificial de tiempo fijo (FTAI, por sus siglas en inglés) o TAI eliminan la necesidad de detectar el celo y permitir la inseminación de novillas y reses a un tiempo predeterminado. Además, la transferencia programada de embriones, o TET (por sus siglas en inglés), es otro método, que permite la transferencia directa de embriones en un momento predeterminado sin la necesidad de detectar el celo. Los índices de embarazos resultantes de FTAI son similares a los de la inseminación después de la detección del celo (ver Figura 1). Más aún, los protocolos de la FTAI y sincronización del celo incrementan la proporción de novillas y reses que conciben temprano en la época de reproducción, lo cual tiene beneficios importantes para el manejo reproductivo y la producción de carne [3].

Un protocolo eficiente de sincronización requiere los siguientes procesos fisiológicos: 1.) Sincronización de una ola folicular después de un estímulo ovulatorio (por ejemplo, inyección de hormona liberadora de gonadotropina [GnRH, por sus siglas en inglés]) o inducción de movimiento de folículo dominante (por ejemplo, administración de estradiol o progesterona) culminando en el desarrollo de un folículo dominante maduro fisiológicamente al momento de la inseminación, 2.) Control de la amplitud de vida luteínica vía la luteólisis inducida por la prostaglandina F2a (PGF), 3.) Ovulación inducida por GnRH de un folículo dominante maduro, y 4.) Depósito de semen en el momento adecuado relativo a la inducción de la ovulación. La secuencia de la inyección de hormonas es con base en la premisa de que el GnRH inicial inducirá la ovulación del folículo dominante, dando como

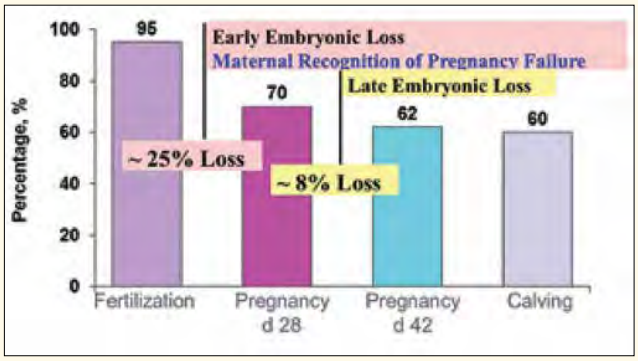


Figure 1 – Pregnancy rates during different times of gestation in beef cows (Bos Taurus and Bos Indicus cattle may differ slightly following fertilization but overall trend is similar.)

second injection of GnRH is administered 48 hours after the PGF to induce ovulation of a new dominant follicle and insemination occurs 24 hours later to the second GnRH injection [4]. Almost all FTAI protocols in the USA are a variation of GnRH-PGF-GnRH injection sequence with some differences in timing of insemination [3]

Alternatively, a treatment with estradiol and progesterone-releasing devices result in synchronous emergence of new follicular wave by induction of dominant follicle turnover. On the first day of protocol, cows receive a progesterone-releasing device, such as a CIDR, and an estradiol injection. Seven to nine days later the device is removed and an injection of PGF is given. In addition, a second injection of estradiol is administered at a similar time to induce ovulation of a physiologically mature dominant follicle. Approximately 30-56 hours following the second estradiol injection, the insemination is performed [5]. The estradiol and progesterone approach and its variations are the most frequently used synchronization protocols in Brazil and other countries that permit the use of estradiol.

In the last 20 years, many researchers have conducted studies to improve efficiency in both protocols[6-11]. Their research contributed to a better understanding of reproductive physiology in cows and led to the current FTAI and TET protocols. This review will outline the physiology behind synchronization protocols and how they have manipulated it to improve pregnancy rates.

FOLLICLE SIZE

Current fixed-timed artificial insemination (FTAI) protocols are 80-90% successful in synchronizing ovulation[12]. However, ovulatory follicle size at GnRH-induced or spontaneous ovulation is variable in cattle (Table 1). In postpartum beef cows, ovulatory follicle size was 15.0 ± 0.3 mm (mean ± std) with a range of ≤ 12mm to ≥ 18mm [13]. In the preceding study, there was a significant decrease in pregnancy rate following GnRH-induced ovulation of follicles ≤ 12.0 mm regardless of treatment. In dairy cows, GnRH-induced ovulation of dominant follicles resulted in a quadratic relationship between follicle size and pregnancy

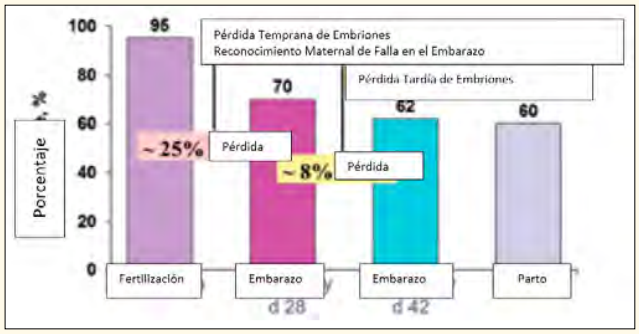


***Figura 1** – Los índices de embarazo durante diferentes momentos de la gestación en ganado vacuno (el ganado Bos Taurus y Bos Indicus puede variar ligeramente después de la fertilización, pero la tendencia general es similar.).*

resultado la sincronía de la ola folicular seguida de una inyección de PGF siete días después para inducir la luteólisis. Una segunda inyección de GnRH se administra 48 horas después del PGF para inducir la ovulación de un nuevo folículo dominante y la inseminación tiene lugar 24 horas después de la segunda inyección de GnRH [4]. Casi todos los protocolos FTAI en Estados Unidos son una variación de la secuencia de inyecciones GnRH-PGF-GnRH, con algunas diferencias en la sincronización de la inseminación [3].

Alternativamente, un tratamiento con estradiol y medios liberadores de progesterona da como resultado un surgimiento sincronizado de una nueva ola folicular mediante la inducción del movimiento del folículo dominante. En el primer día del protocolo, las reses reciben un dispositivo liberador de progesterona, tal como un CIDR, y una inyección de estradiol. De siete a nueve días después, se retira el dispositivo y se les da una inyección de PGF. Además, se administra una segunda inyección de estradiol en un momento similar para inducir la ovulación de un folículo dominante fisiológicamente maduro. Aproximadamente 30-56 horas después de la segunda inyección de estradiol, se lleva a cabo la inseminación [5]. La aproximación con estradiol y progesterona y sus variaciones, son los protocolos de sincronización más frecuentemente utilizados en Brasil y otros países que permiten el uso de estradiol.

Durante los últimos 20 años, muchos investigadores han llevado a cabo estudios para mejorar la eficiencia en ambos protocolos [6-11]. Su investigación contribuyó a un mejor entendimiento de la fisiología reproductiva en reses y dio lugar a los protocolos actuales de FTAI y TET. Esta reseña delineará la fisiología detrás de los protocolos de sincronización y cómo la han manipulado para mejorar los índices de embarazo.

TAMAÑO DEL FOLÍCULO

Los protocolos actuales de tiempo fijo para la inseminación artificial (FTAI) tienen un 80-90% de éxito en la sincronización de la ovulación [12]. Sin embargo, el tamaño del folículo ovulatorio en la ovulación inducida por GnRH o espontánea, es variable en el ganado (Tabla 1). En ganado vacuno en postparto, el tamaño del folículo ovulatorio fue de 15.0 + 0.3 mm (media estándar +) con un rango de < 12 mm a > 18 mm [13]. En el estudio anterior hubo una disminu-

Table 1 - Ovulatory follicle size and reproductive success (embryo development, conception and pregnancy)

Species	[1]Follicle Size at which Embryo Development/ Conception/Pregnancy	Range in follicle size	Source
Beef Cows	≤ 12.0 mm	< 12 mm to > 18 mm	Lamb *et al.*, 2001
Beef Cows	≤ 11.3 mm	10 mm to 17 mm	Perry *et al.*, 2005
Beef Heifers	< 10.7 mm >15.7 mm	<10 mm to > 16 mm	Perry *et al.*, 2007
Beef Cows and Heifers	Linear	7.5 mm to 18.0 mm	Peres *et al.*, 2009
Beef Heifers	Linear	6 mm to 16 mm	Dias *et al.*, 2009
Beef Cows	Linear	< 9 mm to > 17 mm	Sa Filho *et al.*, 2009
Beef Cows	Linear	< 9 mm to > 16 mm	Meneghetti *et al.*, 2009
Dairy cows	Quadratic	10 mm to 23 mm	Bello *et al.*, 2006
Dairy cows	15 mm and 14.5 mm	8 mm to 17 mm	Lopes *et al.*, 2007

[1] Follicle size at which reproductive success was significantly decreased. Linear and quadratic refer to the significant line, which was fit to these data.
Linear: As ovulatory follicle size increased there was an increase in pregnancy rates.
Quadratic: As ovulatory follicle size increased there was an increase in pregnancy rates until a follicle diameter of @ 15.0 mm was reached in which time an increase an ovulatory follicle size decreased pregnancy rate.

***Tabla 1** – Tamaño folicular ovulatorio y éxito reproductivo (desarrollo de embrión, concepción y embarazo)*

Especie	[1]Tamaño del Folículo al cual Desarrollo de Embrión/Concepción/Embarazo	Rango en tamaño del folículo	Fuente
Reses Vacunas	≤ 12.0 mm	<12 mm a >18 mm	Lamb *et al.*, 2001
Reses Vacunas	≤ 11.3 mm	10 mm a 17 mm	Perry *et al.*, 2006
Novillas Vacunas	<10.7 mm > 15.7 mm	<10 mm a > 16 mm	Perry *et al.*, 2006
Reses y Novillas Vacunas	Lineal	7.5 mm a 18.0 mm	Peres *et al.*, 2009
Novillas Vacunas	Lineal	6 mm a 16 mm	Dias *et al.*, 2009
Reses Vacunas	Lineal	< 9 mm a > 17 mm	Sa Filho *et al.*, 2009
Reses Vacunas	Lineal	< 9 mm a > 16 mm	Meneghetti *et al.*, 2009
Reses Lecheras	Cuadrática	10 mm a 23 mm	Bello *et al.*, 2006
Reses Lecheras	15 mm y 14.5 mm	8 mm a 17 mm	Lopes *et al.*, 2007

[1] El tamaño del folículo al cual el éxito reproductivo disminuyó significativamente. Lineal y cuadrática se refieren a la línea significativa, que se ajustó a estos datos. Lineal: al incrementar el tamaño folicular ovulatorio hubo un incremento en los índices de embarazo. Cuadrática: al incrementarse el tamaño folicular ovulatorio hubo también un incremento en los índices de embarazo hasta que se alcanzó un diámetro folicular de @15.0 mm, en cuyo tiempo un incremento en el tamaño del folículo ovulatorio disminuyó los índices de embarazo.

establishment in which pregnancy rate increased with dominant follicle size to a certain follicle size and then decreased [14]. Other investigators have also reported that induced ovulation of small physiological immature follicles reduced pregnancy rates in both beef and dairy cattle [7, 8, 15-19].

The ovulation of a physiological immature dominant follicle has been associated with reduced concentration of estradiol at the insemination and lower rate of luteal progesterone secretion after insemination [3]. Perry et al., [16] reported a decrease in pregnancy rate and increased late embryonic mortality following GnRH-induced ovulation of small ovulatory size follicles (≤11 mm diameter; Fig-

ción significativa en el índice de embarazos después de una ovulación de folículos inducida con GnRH de <12.0 mm sin importar el tratamiento. En vacas lecheras, la ovulación de folículos dominantes inducida con GnRH dio como resultado una relación cuadrática entre el tamaño del folículo y el establecimiento del embarazo en la que el índice de embarazos aumentó con el tamaño del folículo dominante hasta un cierto tamaño de folículo, y después disminuyó [14]. Otros investigadores también han reportado que la ovulación inducida de folículos pequeños fisiológicamente inmaduros redujo los índices de embarazo tanto en reses vacunas como en ganado lechero [7, 8, 15-19].

Se ha asociado la ovulación de un folículo dominante fisiológicamente inmaduro con una concentración reducida de

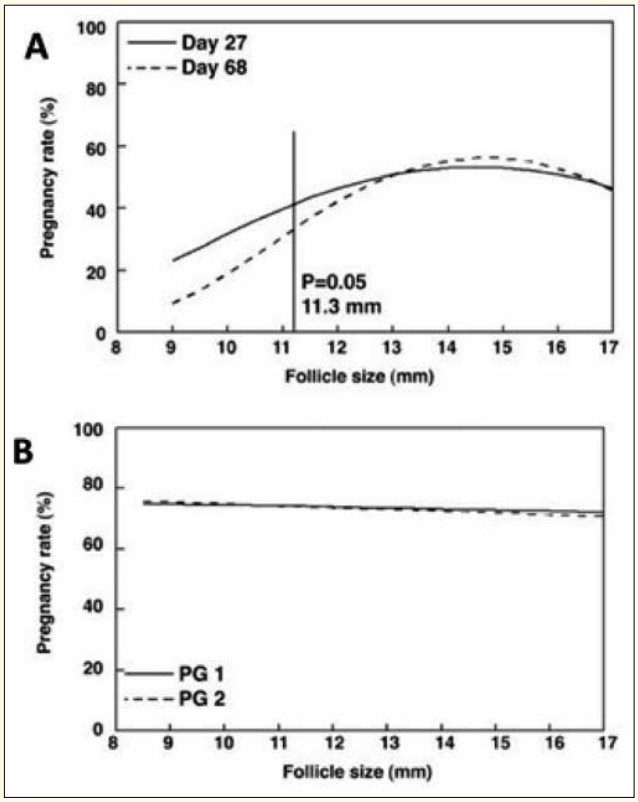


Figure 2 - Regression analysis of the effect of ovulatory follicle size on pregnancy rates. Follicle sizes at which pregnancy rates were decreased (P < 0.05) below the maximal pregnancy rates are indicated with vertical lines (Panel A). The size of follicles that ovulated spontaneously had no effect on subsequent pregnancy rates or late embryonic/fetal mortality (Panel B).

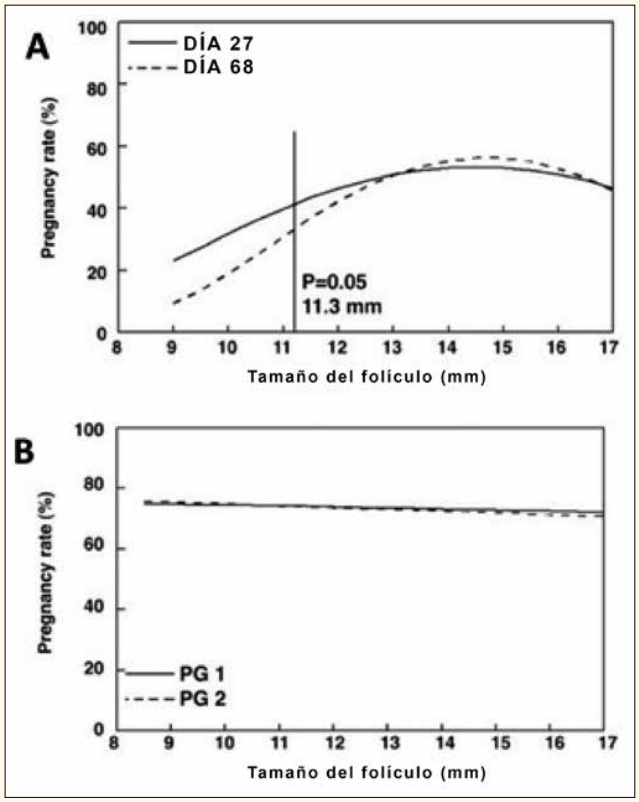


***Figura 2** – Análisis regresivo del efecto del tamaño folicular ovulatorio sobre los índices de embarazo. Los tamaños foliculares en los cuales los índices de embarazo disminuyeron (P<0.05) por debajo de los índices máximos de embarazo se indican con líneas verticales (Panel A). El tamaño de los folículos que ovularon espontáneamente no tuvo efecto en los índices de embarazos subsecuentes o en la mortandad fetal/embrionaria tardía (Panel B).*

ure 2). The author attributes the decrease in fertility with lower circulating concentrations of estradiol on the day of insemination, a slower increase in progesterone after insemination, and a decreased circulating concentration of progesterone. However, the follicle size had no apparent effect on fertility when ovulated spontaneously (Figure 2).

It is important to note that it is not the size of the dominant follicle that affects the pregnancy rate but the physiological maturity of the dominant follicle in postpartum beef cows following fixedtime artificial insemination. A dominant follicle that is physiologically mature may be defined as follows: 1) contains a competent oocyte, 2) secretes adequate amounts of estradiol during the preovulatory period, and 3) has the ability to form a corpus luteum capable of secreting adequate amounts of progesterone for establishment and maintenance of pregnancy.

There is evidence that follicle age can affect pregnancy rates in cattle. Cerri et al. [20] reported greater embryo quality at d 6 in dairy cows that were induced to ovulate follicles approximately 1.5 days earlier than peak follicular dominance. Additionally, it has been demonstrated that lactating dairy cows with 3 follicular waves spontaneously

estradiol en la inseminación y un índice más bajo de secreción de progesterona luteínica después de la inseminación [3]. Perry et al., [16] reportaron una disminución en el índice de embarazos y un incremento en la mortandad embrionaria tardía después de la ovulación inducida con GnRH de folículos de tamaño ovulatorio pequeño (<11 mm de diámetro; Figura 2). El autor atribuye la disminución en la fertilidad con concentraciones circulantes más bajas de estradiol en el día de la inseminación, y una concentración circulante disminuida de progesterona. Sin embargo, el tamaño del folículo no tuvo efecto aparente en la fertilidad cuando hubo ovulación espontánea (Figura 2).

Es importante mencionar que no es el tamaño del folículo dominante lo que afecta el índice de embarazos, sino la madurez fisiológica del folículo dominante en ganado vacuno post-parto después de la inseminación artificial de tiempo fijo. Un folículo dominante que está maduro fisiológicamente puede definirse como sigue: 1) contiene un oocito competente, 2) secreta cantidades adecuadas de estradiol durante el periodo preovulatorio, y 3) tiene la capacidad de formar un corpus luteum capaz de secretar cantidades adecuadas de progesterona para el establecimiento y mantenimiento del embarazo.

ovulate younger follicles and have a greater conception rate than cows experiencing 2 follicular waves during the estrous cycle [21]. In beef cattle, the age of the ovulatory follicle was investigated indirectly by Bridges et al. [6]. In that study, induced ovulationof follicles that were estimated to be approximately

1.5 d younger in cows resulted in greater pregnancy rates when cows with younger follicles were afforded an extended proestrus. However, Abreu et al. [15] reported no differences in pregnancy rates, follicle size at AI and progesterone after AI in cows induced ovulation of a follicle approximately 3 days younger. Thus, it remains unclear as to what the exact effect age of the follicle has on pregnancy success. Recent evidence from Dias et al., [22], suggest a potential effect of progesterone on LH receptors within the follicle that may play a role in some of these results.

PROGESTERONE

The estrous cycle in cows can be divided in two phases, follicular and luteal. The follicular phase begins with proestrus, followed by oestrus and ends at ovulation. The luteal phase covers the metoestrus and diestrus and ends with luteolysis. During the luteal phase, progesterone is the predominant hormone. The concentration of proges-

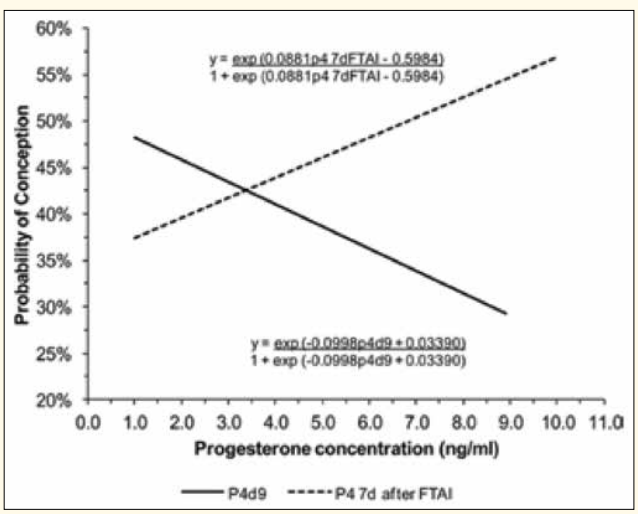


Figure 3 – Relationship between serum P4 concentrations (ng/mL) at time of controlled internal drug release device (CIDR) removal (Day 9; solid line; P ¼ 0.08; n ¼ 449) or 7 days after fixed timed artificial insemination (FTAI; hatched line; P ¼ 0.01; n ¼ 926) and probability of conception in postpubertal Bos indicus (Nellore) heifers submitted to a FTAI protocol [28].

***Figura 3** – La relación entre las concentraciones de suero P4 (ng/mL) al momento de la eliminación (día 9; línea sólida; P ¼ 0.08; n ¼ 449)del dispositivo de eliminación controlada interna (CIDR, por sus siglas en inglés) ó 7 días después de la inseminación artificial de tiempo fijo (FTAI; línea quebrada; P ¼ 0.01; n ¼ 926) y la probabilidad de concepción en novillas Bos indicus (Nellore) postpubertad somtidas a un protocolo de FTAI [28].*

Existe evidencia de que la edad del folículo puede afectar los índices de embarazo en el ganado. Cerri et al. [20] reportaron una mejor calidad en el día 6 en reses lecheras que fueron inducidas para ovular folículos aproximadamente 1.5 días antes que la dominancia folicular pico. Además, se ha demostrado que las reses lecheras lactantes con 3 ondas foliculares ovulan espontáneamente y tienen un índice mayor de concepción que las reses que están teniendo 2 ondas foliculares durante el ciclo estral [21]. En ganado vacuno, se investigó la edad del folículo ovulatorio indirectamente por Bridges et al. [6]. En ese estudio, la ovulación inducida de folículos que se estimaron en ser aproximadamente 1.5 días más jóvenes en las reses, dieron índices más altos de embarazo cuando las reses con folículos más jóvenes tenían un proestro más largo. Sin embargo, Abreu et al. [15] reportaron que no hubo diferencias en los índices de embarazo, tamaño de folículo al momento de la AI y progesterona después de que la AI en las reses indujo la ovulación de un folículo de aproximadamente 3 días más joven. Por tanto, no está claro cuál es el efecto exacto de la edad del folículo sobre el éxito del embarazo. La evidencia reciente de Dias et al., [22], sugiere un efecto potencial de progesterona sobre los receptores LH dentro del folículo que puede jugar un papel en algunos de estos resultados.

PROGESTERONA

Se puede dividir el ciclo estral en reses en dos fases, folicular y lutéico. La fase folicular comienza con el pro-estro, seguido del estro y termina en la ovulación. La fase lutéica incluye el metoestro y diestro, y termina con la luteolisis. Durante la fase lutéica, la progesterona es la hormona dominante. La concentración de progesterona durante el ciclo estral regula la secreción del GnRH del hipotálamo, el cual regula la secreción de gonadotropinas (FSH y LH) de la pituitaria anterior. FSH es responsable del reclutamiento folicular y la LH dirige

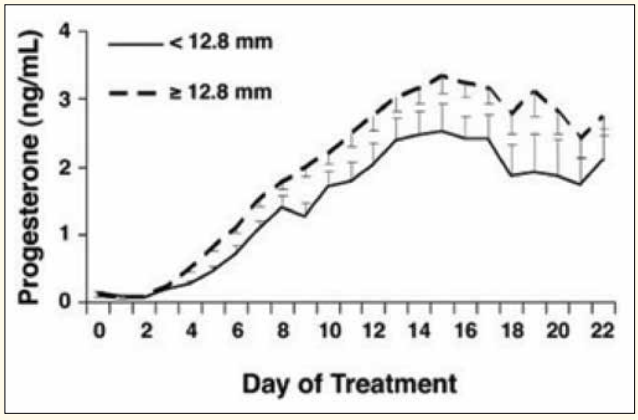


Figure 4 – Effect of ovulatory follicle size on serum concentrations of progesterone from day 0 (insemination) through 22 and the effect of ovulatory follicle size on rate of progesterone rise from day 0 through 16 [32].

***Figura 4** – Efecto del tamaño folicular ovulatorio en las concentraciones de suero de progesterona desde día 0 (inseminación) hasta día 22 y el efecto del tamaño folicular ovulatorio en el índice de incremento de progesterona desde el día 0 hasta el 16 [32].*

terone during the estrus cycle regulates the secretion of GnRH from hypothalamus, which regulates the secretion of gonadotropins (FSH and LH) from the anterior pituitary. FSH is responsible for the follicle recruitment and LH leads the final stages of follicular growth, oocyte maturation and promotes the production and secretion of estradiol from the dominant follicle [23-26]. Progesterone concentrations prior to ovulation have been found to suppress LH pulse frequency, which can affect oocyte maturation, follicular growth and estradiol production [27]. Furthermore, the probability of conception is positively associated with serum concentration of progesterone 7 days after-FTAI [28]. Martins et al., [28] also reported higher serum concentrations of progesterone 7 days after AI in heifers treated with low doses of progesterone during the estrus synchronization protocol (Figure 3). The authors also reported greater follicle diameter at FTAI, better ovulation rates and higher estrus detection rates, between CIDR removal (d9) and FTAI, in heifers treated with low progesterone when compared to those treated with high progesterone during the estrus protocol. Moreover, cows that were induced ovulated a larger follicle and have greater serum concentration of progesterone after AI [16] (Figure 4).

High progesterone concentration during the hormonal protocols has been shown to have a negative effect in follicle growth, decreasing preovulatory estradiol and post ovulatory progesterone specifically in Nelore heifers. In addition, as mentioned above, high progesterone concentrations prior to ovulation have been found to suppress LH pulse frequency, which can affect oocyte maturation, follicular growth and estradiol production [27]. Recent evidence suggest that LH can impact the expression of LH receptor in the granulosa cells thus directly effecting fertility [29]. Preliminary data from Dias et al., [22] indeed demonstrates that high progesterone concentrations during the synchronized period does decrease LH receptor expression in the granulosa cells of the dominant follicle in Nelore heifers. Future research is needed to confirm these observations but it seems that P4 leading to changes in pulsatility of LH could be a major driver of fertility in these FTAI protocols.

ESTRADIOL

Initiation of estrus occurs following a rise in serum contractions of estradiol [30]. There have been multiple studies in different breeds of cattle and environments that have demonstrated an increase in estradiol has a direct correlation to an increase in fertility, fertilization rates, and pregnancy rates. Preovulatory estradiol coordinates several physiological processes that contribute to the establishment and maintenance of pregnancy. Increased circulating estradiol levels have shown a positive correlation with follicle size [31], which has resulted in great fertility to FTAI. Cows exhibiting estrus within 24 hrs of TAI have also been reported to have increases in fertility [32, 33]. Estradiol's role during this period is multifaceted but the direct effect on follicular cells within the maturing follicle is critical. It has been reported that increased levels of estradiol have

las etapas finales del crecimiento folicular, maduración oocítica y promueve la producción y secreción de estradiol del folículo dominante [23-26]. Se ha encontrado que las concentraciones de progesterona previas a la ovulación suprimen la frecuencia de pulso de LH, lo cual puede afectar la maduración oocítica, el crecimiento folicular y la producción de estradiol [27]. Más aún, la probabilidad de concepción está asociada positivamente con la concentración de suero de progesterona 7 días después del FTAI [28]. Martins et al., [28] también reportaron concentraciones más altas de suero de progesterona 7 días desués de la AI en novillas tratadas con dosis bajas de progesterona durante el protocolo de sincronización del estro (Figura 3). Los autores también reportaron un diámetro folicular más grande en la FTAI, mejores índices de ovulación e índices más altos de detección de estro, entre la eliminación del CIDR (d9) y la FTAI, en novillas tratadas con baja progesterona cuando se compara con aquellas tratadas con alta progesterona durante el protocolo del estro. Más aún, las reses que fueron inducidas ovluaron un folículo más grande y tienen una concentración más alta de sueron de progesterona después de la AI [16] (Figura 4).

Se ha demostrado que la alta concentración de progesterona durante los protocolos hormonales tiene un efecto negativo en el crecimiento folicular, disminuyendo el estriadol preovulatorio y la progesterona post-ovulatoria, específicamente en las novillas Nelore. Además, como se mencionó anteriormente, se ha encontrado que las altas concentraciones de progesterona previas a la ovulación suprimen la frecuencia del pulso LH, lo cual afecta a la maduración del oocito, el crecimiento folicular y la producción de estradiol [27]. Evidencia reciente sugiere que la LH puede impactar la expresión del receptor LH en las células granulosas, afectando directamente a la fertilidad [29]. Datos preliminares de Dias et al., [22] demuestran, de hecho, que las altas concentraciones de progesterona durante el periodo sincronizado efectivamente reduce la expresión receptora de LH en las células granulosas del folículo dominante en las novillas Nelore. Se necesita más investigación para confirmar estas observaciones, pero parece que el P4, dando lugar a cambios en la pulsatilidad de LH, podría ser un conductor principal de la fertilidad en estos protocolos de FTAI.

ESTRADIOL

La iniciación del celo tiene lugar después de un alza en las contracciones de estradiol [30]. Ha habido múltiples estudios en diferentes razas de ganado y ambientes que han demostrado que un incremento en estradiol está directamente relacionado con un incremento en la fertilidad, índices de fertilización, e índices de embarazo. El estradiol preovulatorio coordina varios procesos fisiológicos que contribuyen al establecimiento y mantenimiento del embarazo. Los niveles incrementados del estradiol circulante han mostrado una correlación positiva con el tamaño del folículo [31], que ha dado como resultado una gran fertilidad para FTAI. Las reses que muestran celo dentro de las 24 horas después de la TAI también han tenido incremento en su fertilidad [32, 33]. El papel del estradiol durante este periodo es multifacético, pero el efecto directo sobre las células foliculares dentro del folículo en maduración es crítico. Se ha reportado que los niveles incrementados de estradiol tienen un efecto positivo sobre la preparación de la capacidad de las células foliculares para luteinizar y secretar la progesterona (el papel de la Progesterona se revisó arriba).

a positive effect on preparation of follicular cells ability to luteinize and secretion of progesterone (Progesterone's role reviewed above).

Increasing circulating concentrations of estradiol may also facilitate fertilization through more efficient transport of the ova and sperm [34, 35]. A potential explanation of how estradiol affects sperm transport is by altering uterine pH around the time of estrus. Recent work by Perry and Perry [36, 37] have focused on how exogenous estradiol administration and standing estrus changes uterine pH. Cows in estrus or supplemented with estradiol had increased concentrations of estradiol and decreased uterine pH compared to cows not displaying estrus (pH 6.7 vs. 7.0 respectively). In addition, work from Roper et al. [38] has provided preliminary data that uterine and vaginal pH at the time of AI or ET has a positive correlation with pregnancy success.

Serum concentrations of estradiol prior to the LH surge and ovulation appear to regulate changes in the uterine environment in cattle. Circulating concentrations of estradiol have been shown to peak around 36 h before ovulation [39] and these increases in preovulatory estradiol have been reported by multiple groups to increase pregnancy success. Jinks et al., [1] reported donor cows with greater circulating concentrations of estradiol were more likely to yield an embryo than an unfertilized oocyte. In the same study recipient cows with greater estradiol at GnRH2 also had an increased pregnancy establishment [1]. In addition when estradiol concentrations at GnRH2 were <8.4 pg/ml a decrease in pregnancy was also observed.

It is clear that estradiol plays a critical role in the establishment and maintenance of pregnancy, however, that exact role remains unclear. Data reported above seems to primarily point to estradiol's ability to improve the maternal environment in the reproductive system but correlations with follicle size, embryo quality, etc cannot be discounted. Overall, increasing preovulatory estradiol or increasing the proportion of females exhibiting estrus leads to increased pregnancy success. Thus increasing the preovulatory estradiol and estrus expression in a breeding program could help improve fertility rates in a cattle herd and reduce reproductive wastage.

PROESTRUS AND ESTRUS

Proestrus is generally defined as the period from initiation of luteolysis to the onset of estrus during which a dominant follicle and oocyte continue the maturation process. There is accumulating evidence that the length of proestrus can affect the establishment of pregnancy in cattle. Regardless of follicular diameter, luteal function and embryo development were reduced when bovine follicles ovulated following a short verses a long proestrus period [6, 40-42]. Reducing the length of proestrus resulted in inadequate luteal function following ovulation independent of follicle diameter [42]. In the same study, pregnancy rates following embryo transfer were lower in cows with a shorter

Al incrementar las concentraciones circulantes de estradiol se puede también facilitar la fertilización mediante una transportación más eficiente del óvulo y esperma [34, 35]. Una explicación posible de cómo el estradiol afecta la transportación del esperma es mediante la alteración del PH uterino alrededor del tiempo del celo. Trabajos recientes de Perry y Perry [36, 37] se han enfocado en cómo la administración exógena de estradiol ha incrementado las concentraciones de estradiol y disminuido el PH uterino, comparado con reses que no muestran celo (pH 6.7 vs. pH 7.0, respectivamente). Además, el trabajo de Roper et al. [38] ha arrojado datos preliminares de que el Ph uterino y vaginal al momento de la AI o ET tiene una correlación positiva con el éxito del embarazo.

Las concentraciones de suero de estradiol previas al pico de LH y ovulación parecen regular los cambios en el ambiente uterino en las reses. Las concentraciones circulantes de estradiol han mostrado llegar a su punto máximo 36 h antes de la ovulación [39], y muchos grupos han reportado que estos incrementos en el estradiol preovulatorio han aumentado los éxitos en embarazos. Jinks et al., [1] reportaron que las reses donadoras con mayores concentraciones circulantes de estradiol tenían más probabilidades de formar un embrión que un oocito sin fertilizar. En el mismo estudio, las vacas receptoras con estradiol más alto en el GnRH2 también tenían un establecimiento más alto de embarazo. Además de lo anterior, cuando las concentraciones de estradiol en el GnRH2 fueron <8.4 pg/ml, también se observaba una disminución en embarazos.

Queda claro que el estradiol juega un papel crítico en el establecimiento y mantenimiento del embarazo; sin embargo, ese papel exacto no queda claro. Los datos reportados arriba parecen puntualizar primeramente la capacidad del estradiol para mejorar el ambiente materno en el sistema reproductivo, pero no se pueden descontar las correlaciones con el tamaño folicular, calidad del embrión, etc. En general, incrementar el estradiol preovulatorio o incrementar la proporción de hembras mostrando celo, da lugar a un mayor éxito en el embarazo. Por tanto, incrementar el estradiol preovulatorio y la expresión del celo en un programa de reproducción puede ayudar a mejorar los índices de fertilidad en una manada de ganado y reducir el desperdicio reproductivo.

PROESTRO Y CELO

Generalmente se define al proestro como el periodo desde la iniciación de la luteólisis hasta el inicio del celo durante el cual un folículo dominante y un oocito continúan su proceso de maduración. Hay evidencia acumulada de que la duración del proestro puede afectar el establecimiento del embarazo en las reses. Sin importar cuál sea el diámetro folicular, la función luteínica y el desarrollo embrionario se redujeron cuando los folículos bovinos ovularon después de un período corto de proestro a diferencia de un periodo largo [6, 40-42]. Al reducir la duración del proestro hubo una función luteínica inadecuada después de la ovulación, independiente del diámetro folicular [42]. En el mismo estudio, los índices de embarazo después de transferencia embrionaria fueron más bajos en reses con un proestro corto, comparado con reses con proestro largo [42]. Los datos anteriores dan mayor respaldo al hecho de que es la madurez fisiológica del folículo, y no simple-

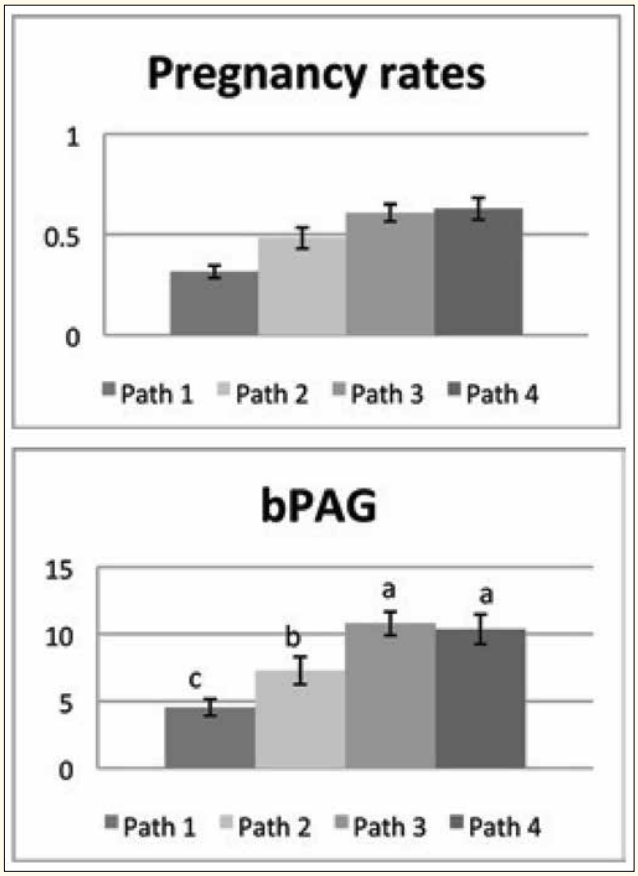


Figure 5 – Pregnancy rates and serum concentrations of pregnancy associated glycoproteins of cows that exhibited different estrus intensities. Cows that exhibited stronger estrus by means of Estrotect heat dectors patch score had higher bPAG concentration on day 28 [44].

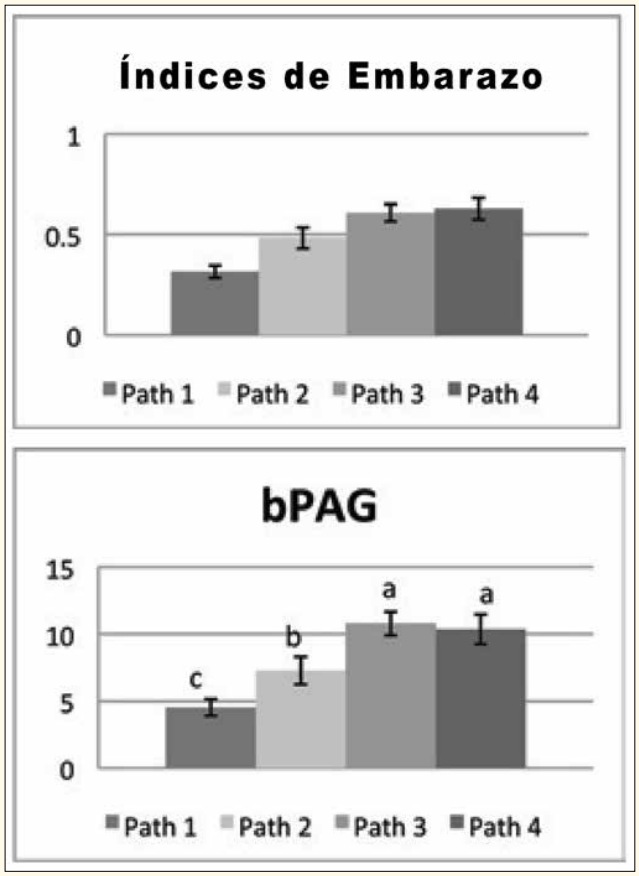


***Figura 5** – Los índices de embarazo y concentraciones de glicoproteínas asociadas con el embarazo de reses que mostraron diferentes intensidades de celo. Las reses que mostraron un celo más fuerte mediante el grado del parche detector de calor Estrotect, tuvieron concentración más alta de bPAG en el día 28 [44].*

proestrus compared to cows with a longer proestrus [42]. The preceding data provides further support that it is the physiological maturity of the follicle and not simply size that contributes to establishment and maintenance of pregnancy. In the CO-Synch + CIDR protocol removing a CIDR after 5 days instead of 7 days will increase the length of proestrus and increased pregnancy rates in beef cows [6]. Meneghetti et al., [7], reported an increase on pregnancy rates when length of proestrus is 2 days longer. In this experiment, the researchers increased the proestrous administering prostaglandin two days before the withdrawal of CIDR. In addition, recent evidence from Dias et al., 2015 [22] has demonstrated that increasing proestrus period in Nelore heifers mitigates the negative effects of high vs low progesterone by evaluating the LH receptor in the dominant follicle.

Estrus behavior has been positively correlated with pregnancy success for decades. Although as the industry has moved to more FTAI and TET the need for estrus detection and record keeping has decreased. Based on research data collected, it is clear that FTAI and TET work with a high degree of success, however, in all cases cows exhibiting estrus prior to FTAI or TET tend to perform a few percentage

mente el tamaño, lo que contribuye al establecimiento y mantenimiento del embarazo. En el protocolo CO-Synch + CIDR, retirar un CIDR después de 5 días en lugar de 7 días, incrementará la duración del proestro y aumentará los índices de embarazo en reses vacunas [6]. Meneghetti et al., [7], reportaron un incremente en los índices de embarazo cuando la duración del proestro es 2 días más largo. En este experimento, los investigadores aumentaron el proestro mediante la administración de prostaglandina dos días antes de retirar el CIDR. Además, evidencia reciente de Dias et al., 2015 [22] han demostrado que al incrementar el periodo de proestro en novillas Nelores mitiga los efectos negativos de progesterona alta vs baja al evaluar el receptor LH en el folículo dominante.

El comportamiento del celo se ha correlacionado positivamente con el éxito de embarazos durante décadas. Aunque, al moverse la industria hacia más FTAI y TET, ha disminuido la necesidad de detección y mantenimiento de registro del celo. Con base en los datos de investigación recolectados, queda claro que el FTAI y TET funcionan con un alto grado de éxito; sin embargo, en todos los casos en que las reses muestran celo antes del FTAI o TET, tienden a desempeñarse mejor por unos pocos puntos porcentuales o reducen la pérdida del embarazo. Abreu et al., [15] reportaron

points better or decrease pregnancy loss. Abreu et al., [15] reported greater ovulatory follicle diameter at AI and higher pregnancy rates in cows that exhibit estrus behavior. Pohler et al., [43, 44] reported an increase in pregnancy rates and bPAG concentration on d 28 after FTAI in cows that expressed estrus prior to FTAI (Figure 5). In the same study, the pregnancy rates and bPAG concentration increase as the intensity of estrus increased in Nelore beef cows. Similar data has also been observed in dairy cows undergoing TET. Pereira et al., [45] reported that dairy cows receiving an embryo that had exhibited estrus prior to TET had decreased pregnancy loss compared to those that did not. Therefore, even in timed AI or ET protocols the added benefit of animals exhibiting estrus cannot be discounted.

SUMMARY

In cattle, fertilization generally occurs following > 90% of the time following insemination, but pregnancy rate at the earliest possible detection (day 27) is generally <70%. In this paper, we described some strategies to increase the pregnancy rates during synchronization protocol. The data provided in this paper demonstrates the numerous variables that contribute to successful establishment of pregnancy in beef cattle. It is also evident based on the data that the current FTAI protocols in beef cows are effective at generating pregnancies, but increasing success to a single ovulation is still an area that needs to be investigated. ■

References

1. Jinks, E., et al., Preovulatory estradiol and the establishment and maintenance of pregnancy in suckled beef cows. Journal of animal science, 2013. 91(3): p. 1176-1185.
2. Seidel Jr, G.E. Reproductive biotechnologies for profitable beef production. in Proc. Beef Improvement Federation. Sheridan, WY. 1995.
3. Smith, M.F., et al., Effect of ovulatory follicle size on the establishment and maintenance of pregnancy in beef cattle. Presented at XVI Curso Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos in Uberlândia-MG, Brazil. Available at http://www.fca. unesp.br/conapecjr., 2012.
4. Pursley, J., M. Mee, and M. Wiltbank, Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF 2 and GnRH. Theriogenology, 1995. 44(7): p. 915-923.
5. Martinez, M., et al., Induction of follicular wave emergence for estrus synchronization and artificial insemination in heifers. Theriogenology, 2000. 54(5): p. 757-769.
6. Bridges, G., et al., Decreasing the interval between GnRH and PGF 2 from 7 to 5 days and lengthening proestrus increases timed-AI pregnancy rates in beef cows. Theriogenology, 2008. 69(7): p. 843-851.
7. Meneghetti, M., et al., Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for Bos indicus cows I: Basis for development of protocols. Theriogenology, 2009. 72(2): p. 179-189.
8. Vasconcelos, J., et al., Synchronization rate, size of the ovulatory follicle, and pregnancy rate after synchronization of ovulation beginning on different days of the estrous cycle in lactating dairy cows. Theriogenology, 1999. 52(6): p. 1067-1078.
9. Bridges, G.A., et al., Decreasing the interval between GnRH and PGF2alpha from 7 to 5 days and lengthening proestrus increases timed-AI pregnancy rates in beef cows. Theriogenology, 2008. 69(7): p. 843-51.
10. Sa Filho, O.G., et al., Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for Bos indicus cows II: strategies and factors affecting fertility. Theriogenology, 2009. 72(2): p. 210-8.
11. Meneghetti, M., et al., Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for Bos indicus cows I: basis for development of protocols. Theriogenology, 2009. 72(2): p. 179-89.
12. Binelli, M., et al., Evolution in fixed-time-from synchronization of ovulation to improved fertility. 2014 (Proceedings 9th IRRS).
13. Lamb, G.C., et al., Inclusion of an intravaginal progesterone insert plus GnRH and prostaglandin F2alpha for ovulation control in postpartum suckled beef cows. J Anim Sci, 2001. 79(9): p. 2253-9.
14. Bello, N.M., J.P. Steibel, and J.R. Pursley, Optimizing ovulation to first GnRH improved outcomes to each hormonal injection of ovsynch in lactating dairy cows. J Dairy Sci, 2006. 89(9): p. 3413-24.

un mayor diámetro folicular ovulatorio en AI e índices más altos de embarazo en reses que presentan comportamiento de celo. Pohler et al., [43, 44] reportaron un incremento en los índices de embarazo y concentración de bPAG en el día 28 después de FTAI en reses que mostraron celo antes del FTAI (Figura 5).

En ese mismo estudio, los índices de embarazo y concentración de bPAG aumentan al incrementarse la intensidad del celo en reses vacunas Nelore. También se han observado datos similares en reses lecheras sometiéndose a TET. Pereira et al., [45], reportaron que las reses lecheras que reciben un embrión y que habían mostrado celo antes del TET, han reducido su pérdida de embarazo comparado con aquellas que no lo mostraron. Por tanto, aún en protocolos de AI o ET programado, no puede descontarse el beneficio adicional de animales mostrando celo.

RESUMEN

En el ganado, la fertilización generalmente tiene lugar >90% del tiempo después de la inseminación, pero el índice de embarazo en la detección más temprana posible (día 27) es generalmente <70%. En este escrito hemos descrito algunas estrategias para incrementar los índices de embarazo durante el protocolo de sincronización. Los datos proporcionados en este escrito contribuyen al establecimiento exitoso del embarazo en ganado vacuno. También es evidente con base en la información de que los protocolos FTAI actuales en ganado vacuno son efectivos para generar embarazos, pero todavía necesita investigarse el éxito en la ovulación sencilla. ■

Referencias

15. Abreu, F., et al., The effect of follicle age on pregnancy rate in beef cows. Journal of animal science, 2014. 92(3): p. 1015-1021.
16. Perry, G., et al., Relationship between size of the ovulatory follicle and pregnancy success in beef heifers. Journal of animal science, 2007. 85(3): p. 684-689.
17. Sá Filho, O., et al., Progesterone-based estrous synchronization protocols in non-suckled and suckled primiparous Bos indicus beef cows. Animal reproduction science, 2010. 119(1): p. 9-16.
18. Sá Filho, O., et al., Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for Bos indicus cows II: Strategies and factors affecting fertility. Theriogenology, 2009. 72(2): p. 210-218.
19. Waldmann, A., et al., The effects of ovarian function on estrus synchronization with PGF in dairy cows. Theriogenology, 2006. 66(5): p. 1364-1374.
20. Cerri, R.L., et al., Period of dominance of the ovulatory follicle influences embryo quality in lactating dairy cows. Reproduction, 2009. 137(5): p. 813-823.
21. Townson, D., et al., Relationship of fertility to ovarian follicular waves before breeding in dairy cows. Journal of animal science, 2002. 80(4): p. 1053-1058.
22. Dias, H.P., et al., High progesterone concentratio has a negative effect on the expression of LH receptors in granulosa cells from Nelore heifers. Proceedings of the 28th Annual Meeting of the Brazilian Embryo Technology Society, 2014.
23. Ginther, O., et al., Selection of the dominant follicle in cattle: role of estradiol. Biology of reproduction, 2000. 63(2): p. 383-389.
24. Gong, J., et al., Effects of chronic treatment with a gonadotrophin-releasing hormone agonist on peripheral concentrations of FSH and LH, and ovarian function in heifers. Journal of reproduction and fertility, 1995. 105(2): p. 263-270.
25. Savio, J., et al., Regulation of dominant follicle turnover during the oestrous cycle in cows. Journal of reproduction and fertility, 1993. 97(1): p. 197-203.
26. Schallenberger, E., et al., Pulsatile secretion of gonadotrophins, ovarian steroids and ovarian oxytocin during prostaglandin-induced regression of the corpus luteum in the cow. Journal of reproduction and fertility, 1984. 71(2): p. 493-501.
27. Bó, G., P. Baruselli, and M. Martınez, Pattern and manipulation of follicular development in Bos indicus cattle. Animal Reproduction Science, 2003. 78(3): p. 307-326.
28. Martins, T., et al., Effect of progesterone concentrations, follicle diameter, timing of artificial insemination, and ovulatory stimulus on pregnancy rate to synchronized artificial insemination in postpubertal Nellore heifers. Theriogenology, 2014. 81(3): p. 446-53.
29. Luo, W., et al., The role of luteinizing hormone in regulating gene expression during selection of a dominant follicle in cattle. Biol Reprod, 2011. 84(2): p. 369-78.
30. Allrich, R.D., Endocrine and neural control of estrus in dairy cows. J Dairy Sci, 1994. 77(9): p. 2738-44.
31. J. A. Atkins, M.F.S., * K. J. Wells,*2 and T. W. Geary†3, Factors affecting preovulatory follicle diameter and ovulation rate after gonadotropin-releasing hormone in postpartum beef cows. Part I: Cycling cows1. Journal of Animal Science, December 4, 2014.
32. Perry, G.A., et al., Relationship between follicle size at insemination and pregnancy success. Proc Natl Acad Sci U S A, 2005. 102(14): p. 5268-73.
33. Perry, G.A., et al., Relationship between size of the ovulatory follicle and pregnancy success in beef heifers. J Anim Sci, 2007. 85(3): p. 684-9.
34. Crisman, R.O., L.E. McDonald, and F.N. Thompson, Effects of progesterone or estradiol on uterine tubal transport of ova in the cow. Theriogenology, 1980. 13(2): p. 141-54.
35. Crisman, R.O., L.E. McDonald, and C.E. Wallace, Oviduct (uterine tube) transport of ova in the cow. Am J Vet Res, 1980. 41(4): p. 645-7.
36. Perry, G.A. and B.L. Perry, Effects of standing estrus and supplemental estradiol on changes in uterine pH during a fixed-time artificial insemination protocol. J Anim Sci, 2008. 86(11): p. 2928-35.
37. Perry, G.A. and B.L. Perry, Effect of preovulatory concentrations of estradiol and initiation of standing estrus on uterine pH in beef cows. Domest Anim Endocrinol, 2008. 34(3): p. 333-8.
38. Roper, D.A., Characterization of the Reproductive Tract in Recipients for Bovine Embryo Transfer: pH and Bacterial Presence. 2014.
39. Chenault, J.R., et al., Transitory changes in plasma progestins, estradiol, and luteinizing hormone approaching ovulation in the bovine. J Dairy Sci, 1975. 58(5): p. 709-17.
40. Burke, C., et al., Effects of maturity of the potential ovulatory follicle on induction of oestrus and ovulation in cattle with oestradiol benzoate. Animal reproduction science, 2001. 66(3): p. 161-174.
41. Mussard, M., et al., Influence of premature induction of a luteinizing hormone surge with gonadotropinreleasing hormone on ovulation, luteal function, and fertility in cattle. Journal of animal science, 2007. 85(4): p. 937-943.
42. Mussard, M., C. Burke, and M. Day. Ovarian follicle maturity at induced ovulation influences fertility in cattle. in Society for Theriogenology annual conference and symposium., Columbus, OH. p. 2003.
43. Pohler, K.G., et al., Predicting Embryo Presence and Viability. Adv Anat Embryol Cell Biol, 2015. 216: p. 253-70.
44. Pohler, K.G., et al., Use of bovine pregnancy associated glycoproteins (bPAGs) to diagnose pregnancy and predict late embryonic mortality in postpartum Nelore beef cows. Theriogenology, 2016. Accepted.
45. Pereira, M., M. Wiltbank, and J. Vasconcelos, Expression of estrus improves fertility and decreases pregnancy losses in lactating dairy cows that receive artificial insemination or embryo transfer. J Dairy Sci, 2015.

[Reprinted with permission.] *[Reimpreso con permiso.]*

Mitchell Ranches

Sanderson, TX & Kenefic, OK

For over 120 years Mitchell Ranches has been breeding quality cattle with the top genetics

100% foundation Senepols

Quality Bulls and Heifers for Sale

Madison Webb, Herd Manager

PO Box 87 Kenefic, OK 74748

Sales@nmmsenepols.com www.nmmsenepols.com

Oak Lane Senepols

Line Breed
increased accuracy/prepotency

CN 5225
6000K
48U — OLR 21P
#1286438 — OLR 8P

This is a dark red, medium framed, well muscled, quiet bull with excellent testicles and libido.

He produces outstanding offspring and is slick.

	BIRTH WEIGHT	WEANING WEIGHT	MATERNAL MILK	MATERNAL M & G	YEARLING WEIGHT
EPD	08	120	20	80	140
ACC	054	038	013		028

CN 5225
— OLR 6000K
— OLR 21P
— OLR 31U
— OLR 24M
CN 4716 — CN 5562
— OLR 25M
— OLR 11S

Unico Rojo 4Y
#1286438

	BIRTH WEIGHT	WEANING WEIGHT	MATERNAL MILK	MATERNAL M & G	YEARLING WEIGHT
EPD	28	210	70	175	280
ACC	046	029	012		013

Unico Rojo 4Y is a dark red, slick bull with a pedigree going back to **CN 5225 and Longford.**

He is aggressive as a breeder but calm.

His offspring are superior. We was #1 in Jerry White's Bull Test. He now has 25 calves on ground. Top 3% feed efficiency.

WE HAVE SEMEN and EMBRYOS ON:
5562 (CN), Black Witch, 6000K, 25M, 33P, 15R, 27X, 21P and The Talisman

Oak Lane Senepols

John DeGroote

Farm
Box 639, Hurley, MS 39555
cell (228) 369-5435

Office
4211 Hospital Rd., Suite 103, Pascagoula, MS 39581
(228) 762-5986• Fax (228) 769-7698

olrsenepolranch@aol.com