
CRUZAMIENTOS BRAHMAN-HEREFORD

VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LOS CRUZAMIENTOS ALTERNADOS

Ing. Agr. SEBASTIÁN LÓPEZ VALIENTE



Introducción

Desde sus inicios la Estación Experimental Agropecuaria Mercedes, ha generado y validado tecnologías que permitieron aumentar la productividad de los sistemas ganaderos de la zona. En una primera etapa el objetivo fue evaluar prácticas de manejo que mejoraran la productividad de los rodeos, para luego integrarlas a un sistema productivo, denominado Unidad Demostrativa. A ésta la integraban un conjunto de prácticas tecnológicas y de manejo para determinar la factibilidad y resultado de su aplicación al rodeo de cría. En base a la experiencia obtenida en dicha etapa, se determinó la necesidad de una mejor utilización más dinámica de los recursos involucrados. Hecho que motivó la creación de la Unidad Experimental de Cría. En esta unidad se realizaron experiencias y de acuerdo a los resultados productivos y económicos obtenidos, si se demostraba que la inclusión de dicha tecnología era beneficiosa para el sistema, se incorporaba como norma de manejo en el sistema. De esta manera se generó, validó y difundió tecnología de gran importancia para la zona.

Dentro de esta unidad se comenzó con la evaluación de razas y cruza con el fin de determinar cual o cuales se adaptaban mejor a las condiciones

ecológicas del centro sur de la provincia de Corrientes.

Los cruzamientos alternados entre Brahman y Hereford fue el sistema de apareamiento más utilizado en la zona. Sin embargo el mismo presentaba ventajas y algunas limitaciones. Aquí se mencionan los mismos y posibles manejos para contrarrestar las posibles limitaciones.

Etapas de evaluación de biotipos y metodología utilizada

Se evaluaron las razas Angus, Hereford como razas puras, Santa Gertrudis como raza sintética y los cruzamientos: Angus x Brahman, Hereford x Brahman, Brahman-Hereford x Santa Gertrudis, 1/2 Brahman X Hereford. La incorporación de biotipos con sangre cebuina tenía como objetivo aprovechar la contribución del vigor híbrido, a caracteres como fertilidad y ganancias de peso, y la complementariedad de caracteres para parámetros como precocidad sexual y calidades carniceras, aportada por razas de origen británico (*Bos taurus*) y adaptación al medio y longevidad, por medio de las razas de origen indio (*Bos indicus*).

Las terneras se criaron sobre campo natural y recibieron su primer entore a los 26 meses de edad. El vientre a partir de su

segundo servicio, se entoraba en los meses de octubre, noviembre y diciembre con el 4% de toros. El destete se realizaba en el mes de marzo. Todo el sistema se mantenía con pastoreo continuo y algunos potreros se compartían con ovinos.

Para evaluar los cruzamientos, se tomaron en

cuenta los parámetros que más afectan a los principales ingresos que percibe el productor: el peso al destete de los terneros y el número de terneros destetados. A continuación se muestran los resultados y los factores que afectaron a dichos parámetros. En la figura N 1 se presentan los pesos de destete ajustado a los 205 días.

Peso al destete

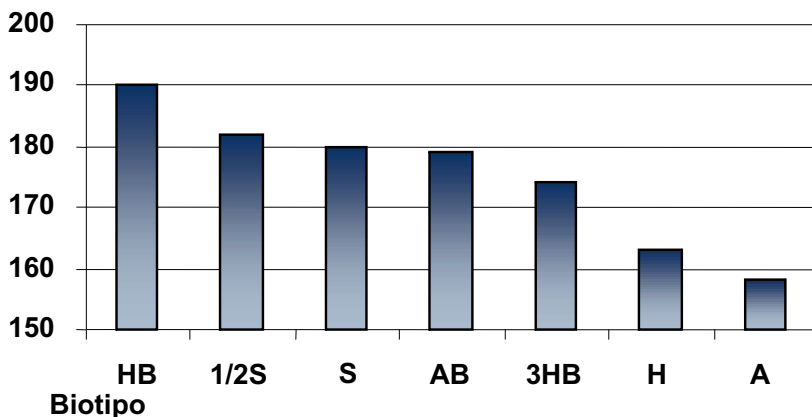


Figura 1. Pesos al destete ajustados a los 205 días de edad, por raza o cruce de madre. (Akrich y col., 1977). HB: Herteford-Brahman; 1/2S: Cruza Hereford-Brahman x Santa Gertrudis; S: Santa Gertrudis; AB: Angus-Brahman; 3HB: 1/2 HB x Hereford; H: Hereford; A: Angus.

Como puede observarse en la figura, los pesos al destete aumentan con la incorporación de sangre indica (Brahman), destacándose los hijos de madres media sangre Brahman x Hereford, que lograban el mayor peso al destete producto de una gran heterosis individual y una máxima heterosis materna. En contraposición las razas británicas puras presentaban los pesos al

destete más bajos.

Teniendo en cuenta estos resultados y debido a que el Brahman y Hereford predominaban en la zona, se decide continuar la evaluación de cruzamientos entre estas dos razas. En la figura 2 se presentan las ganancias de peso predestete de las razas Hereford (H) y 3HB (1/2 Hereford-Brahman x Hereford).

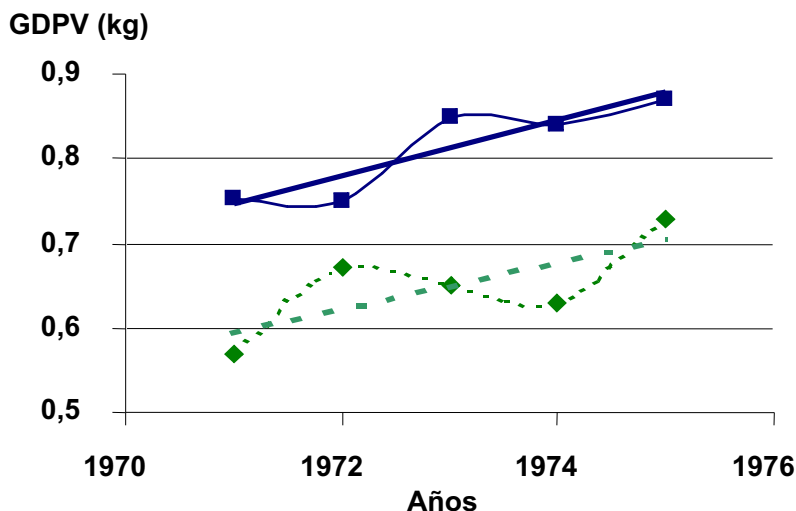


Figura 2. Ganancia de peso predestete en terneros H y 3HB (Mezzadra, 1982).

Puede observarse que los terneros 3HB ganaban 147 g más al pie de la madre que los terneros hijos de una raza británica pura (Hereford). Parte de esta diferencia podría explicarse por la gran habilidad materna de los vientres media sangre producto del vigor híbrido.

Además de la ganancia de peso pre destete, que afecta directamente el peso al destete, el número de terneros destetados es una de las variables que más influyen en la productividad del sistema. En la figura 3 se presentan los porcentajes de destete de la razas Hereford y sus cruza con Brahman (HB) y su primera retrocruza por Hereford (3HB).

En la figura 3, como se puede observar, las madres crusa

Hereford-Brahman presentaron los mayores índices de destete y una mayor estabilidad a lo largo de los años evaluados. En contraposición las madres 3HB y las H presentaron un menor porcentaje de preñez. Es de remarcar la alta variabilidad en este resultado que presentaba la raza británica pura.

Kraemer y col. (1987) evaluando este mismo rodeo concluyeron que "...es posible que al estabilizarse este cruzamiento, luego de la tercera generación, 2/3 cebú y 2/3 británico, aparezcan algunos defectos en el rodeo acebuzado (menor precocidad sexual, ... y menor fertilidad). Para contrarrestar esto, será necesario mayor habilidad empresarial".

% de destete

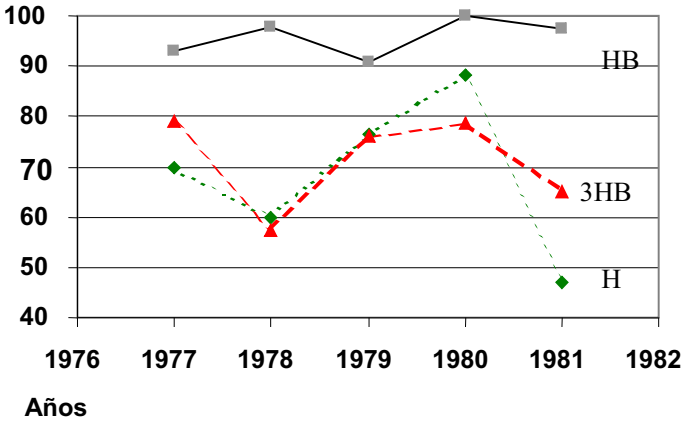


Figura 3. Porcentaje de destete según cruzamientos y razas, a lo largo de tiempo (Mezzadra, 1982).

Estos resultados demostraron y permitieron difundir estas razas en cruzamientos ya que demostró ser superior en variables tan importantes en el rodeo de cría, como son la fertilidad, las ganancias predestete y el peso al destete. Con el fin de aprovechar la complementariedad de las razas y el vigor híbrido se decidió comenzar con un cruzamiento alternado Hereford-Brahman. Con este cruzamiento se buscaba dar respuesta a uno de los objetivos que se habían planteado cuando se formó la Unidad Demostrativa: validar técnicas dentro de un sistema productivo y aumentar la producción promedio de la zona.

A través de los años fue evaluado en dos sistemas distintos denominados I y II que se describen a continuación.

SISTEMA I

El manejo del cruzamiento fue el siguiente: las hembras adultas hijas de una raza paterna, tomaron servicio durante toda su vida con la otra raza paterna. Este planteo se respetó, salvo en el primer servicio donde siempre tomaron servicio con toros de la raza Hereford. Debido a que los toros poseían un menor tamaño y con esto se buscaba disminuir los porcentajes de partos distócicos en esta categoría. Este esquema se implementó en los inicios de la unidad de cría de la EEA Mercedes en el Año 1975. En esta etapa los objetivos principales fueron comprobar la viabilidad de diferentes técnicas y aumentar la producción promedio de la zona. Las medidas de manejo adoptadas fueron:

//Recría de vaquillonas en Pangola (1,2 EV/ha.)

//Entore a los 24 meses en invierno desde el 15 de julio al 31 de agosto.

//El entore del segundo servicio en los meses de octubre, noviembre y diciembre. El pastoreo era de campo natural y continuo.

//Suplementación ad libitum de harina de hueso y sal.

//Pastoreo continuo en campo natural.

//Calendario sanitario compuesto por vacunaciones contra aftosa, brucelosis, carbunco y mancha. Control de parásitos internos en la recría y externos con baños (según SENASA).

//Revisación de toros.

//Descarte de los vientres al momento del tacto si no presentaban preñez durante dos años seguidos o si quedaban preñadas año de por medio.

//Destete a mediados de Marzo.

Cuadro 1. Resultados productivos del sistema e individual del Sistema I (López Valiente y col. 2006)

	Media
Porcentaje destete	73
Peso al destete (Kg)	181,5
Número de hijos	4
Sumatoria de PDT(Kg)	730

Como producto de este cruzamiento y el esquema de manejo utilizado, se demostró que mediante la aplicación de tecnología propuesta por la EEA Mercedes era factible alcanzar niveles de producción de 78 kg de carne/ha. y 330 terneros cada 1000 ha (Sampedro y col. 1986).

Se considera que la Unidad de cría alcanzó los objetivos propuestos y cumplió un ciclo dentro de la extensión e investigación ganadera. Se decide dar por terminado este ciclo y a partir del año 1990 se resuelve incorporar al sistema una serie de técnicas nuevas, con el fin de

avanzar en problemáticas que no se habían resuelto en el Sistema I ó que fueron identificadas a partir de dicho sistema, como por ejemplo realizar la recría en campo natural, aumentar preñez del segundo servicio y darle más estabilidad de los resultados productivos. De esta manera comienza una nueva etapa denominada Sistema II.

SISTEMA II

Con el mismo esquema de cruzamiento se incorporaron herramientas de manejo que detallamos a continuación:

//Recría de vaquillas en Pangola luego del destete (Febrero-Mayo), campo natural más suplementación proteica en invierno (Mayo-Febrero).

//Primer entore de la vaquilla a los 18 meses de edad. La vaquilla que no presentaba preñez al momento

del tacto fue refugada del rodeo.

//Estricta política de descarte en los vientres adultos donde los vientres que no presentaban preñez en el momento del tacto, era refugados del sistema.

//Clasificación del vientre según Condición Corporal al momento del inicio del servicio. Manejo de la lactancia a vientres con CC menos o igual a 2 (destete precoz) y vientres con CC 2,5 y 3 (destete temporario).

//Plan sanitario más completo. Se agrega la prevención contra enfermedades reproductivas (IVR, DVB, Campilobacteriosis y Leptospirosis), revisión de toros.

//Suplementación mineral a voluntad a todas las categorías a base de fosfato di-cálcico y sal.

//Destete a mediados de febrero.

Cuadro 2. Resultados productivos del sistema e individual del Sistema II

	Media
Porcentaje destete %	87
Peso al destete (Kg)	182,9
Número de hijos	4,4
Sumatoria de PDT (Kg)	817

Como se puede observar, con respecto al Sistema I, hubo un incremento en el porcentaje de destete, probablemente debido al uso de la condición corporal al momento del servicio para determinar el manejo de la lactancia y un mejor plan sanitario.

A continuación se presentan en forma resumida la evolución de los indicadores estimados individuales de ambos sistemas (Mezzadra y col, 1982; Sampedro y col. 1986; Sampedro, 2001; López Valiente y col. 2006).

Resultados productivos de la etapa de evaluación

	Año		
	1982	1986	1996
% de Destete	69	73	87

Resultados individuales de los Sistemas

	Sistema I	Sistema II
Peso al destete	181,5	182,9
Número de hijos	4/ vientre	4,4/ vientre
Permanencia	6,2 años	5,6 años
Kg destetados	730 /vaca	817 /vaca
Terneros cada 1000ha	330	403
Kg de carne/ha	78	90

Cuando se comparan ambos sistemas se puede apreciar una mayor producción de kilos destetados por vientres a lo largo de su vida en el Sistema II. A su vez los vientres han permanecido menos tiempo en el rodeo, pero han destetados un mayor número de terneros. Se puede concluir que dicho sistema fue más eficiente y el cruzamiento alternado Hereford-Brahman se adaptó perfectamente a un manejo más intensificado, sin sufrir mermas en su productividad individual. La utilización de la tecnología generada demostró la factibilidad de lograr una producción de 90 kg carne/ha y 403 terneros/ 1000ha (Sampedro, 2001).

Factores que condicionan la permanencia de lo vientres en el rodeo

Como ya se mencionó anteriormente, el objetivo de este cruzamiento fue la mejora y complementariedad entre las características de fertilidad, crecimiento y longevidad.

Pero para poder concluir o emitir comentarios sobre la longevidad hay que primero definir que se entiende por este parámetro, ya que habitualmente no se deja un vientre en el campo hasta que muera de vieja para poder así medir la longevidad de un animal. En un sistema productivo, podemos definirla como el tiempo que permanece el

vientre en el rodeo hasta que es descartado por diferentes causas, siendo el desgaste dentario y la falta de fertilidad las principales causas de refugo. Dejando el refugo por causas sanitarias para otra publicación, ya que no es el objetivo de ésta.

Tanto el desgaste dentario como la fertilidad tienen gran impacto productivo, ya que al obtener vientres más longevos y más fértiles, disminuye la necesidad de reposición anual, hecho que permite ejercer una mayor presión de selección sobre las terneras de reposición. Esperando una mayor respuesta genética a la selección.

Como vimos anteriormente la fertilidad no se vio resentida cuando se intensificó el sistema (del sistema I al sistema II). En lo que respecta a la longevidad, esta clase de cruzamientos siempre fue catalogada por los productores como una virtud por la cual los vientres cruza con bos Indicus podían permanecer más tiempo en el rodeo, ya que el desgaste dentario solía ser menor que en los vientres acebuzados.

Desgaste dentario

En una evaluación realizada en el INTA Mercedes, donde se estudió el tiempo de permanencia de los vientres pampizados y acebuzados, producto del criss cross antes mencionado, kraemer

y col. (1987) concluyen que los vientres más pampizados poseen el 50 % del desgaste dentario cuando el animal tiene aproximadamente 8 años, en cambio los vientres más acebuzados llegan al mismo nivel de desgaste cuando tienen más de 12 años de vida. Con lo cual el aporte de la raza cebuina a la longevidad potencial es muy importante.

La resistencia de los dientes al desgaste a causa de la dureza y composición de los forrajes, es una

característica de adaptación de los vientres. Muchas veces se piensa que en el proceso de intensificación de los sistemas, los vientres podrían perder cierta adaptación. Con el fin de precisar si en la intensificación de los sistemas los vientres permanecen menos tiempo en el rodeo, se evaluó cual fue la permanencia máxima promedio del vientre dentro de cada sistema. En la figura 4 se puede percibir los resultados observados.

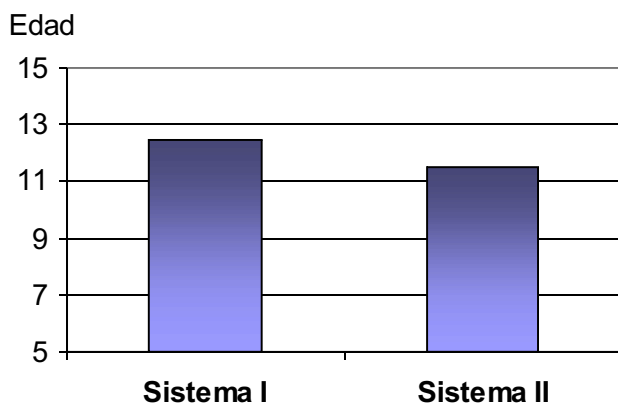


Figura 4. Edad máxima promedio de cada sistema

Como se puede observar, la permanencia de los vientres dentro de cada sistema fue similar, posiblemente ese año de diferencia podría ser causa de la mayor presión de rechazo y/o a que en el sistema II disminuyó el número de vientres media sangre, los cuales podrían poseer dientes con mayor resistencia al desgaste. Con lo cual se podría concluir que

en la intensificación no produjo una merma en la permanencia potencial de los mismos.

En sistemas con esquemas estrictos de selección por fertilidad, la longevidad actuaría a favor de esta característica ya que vientres más fértiles tienen la capacidad potencial de permanecer más tiempo en el rodeo.

Fertilidad

Fallas reproductivas

Junto con el desgaste dentario, la fertilidad es causa principal de rechazo de vientres en los rodeos de cría. Además la selección por fertilidad es de vital importancia en rodeo de cría, ya que seleccionar por este carácter es 10 veces más importante económicamente que la selección por características de carcasa y 5 veces más importante que por ganancia de peso.

Algunos autores observaron (Gomes da Rocha y Piva Lobato, 2002; Mukasa-Mugerwa, 1989 Warnik, 1965; Wiltbank y otros, 1969) una menor fertilidad y precocidad en los vientres acebuzados. Con el objetivo de evaluar la posible pérdida de fertilidad se compararon los índices de preñez de los vientres provenientes del cruzamiento alternado realizado en la EEA Mercedes entre los años 1990 y 1996 (1038 registros). Dicho resultado se muestran en la figura 5.

Porcentaje de preñez

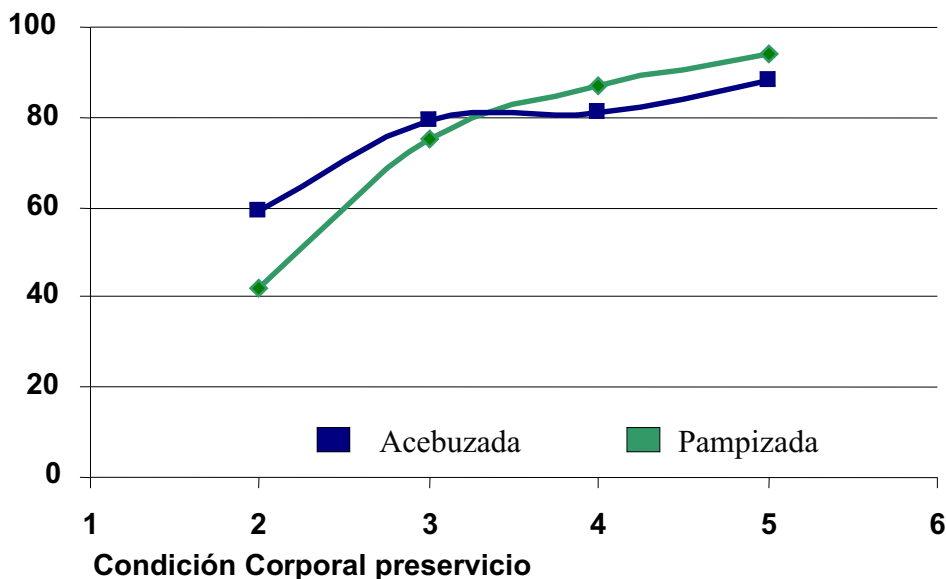


Figura 5. Relación entre porcentaje de preñez y la condición corporal preservicio. (López Valiente y Robson 2007, no publicado)

Como se puede observar en la figura anterior a baja condición corporal pre servicio, los vientres acebuzados poseen un mejor porcentaje de preñez que los vientres pampizados. Sin embargo, los porcentajes de preñez no son buenos en ambos biotipos. Es de destacar la marcada diferencia de preñez a bajas condición corporal (17 puntos porcentuales) a favor de las acebuzadas, hecho que podría explicarse por la mayor adaptación a condiciones menos favorables. Cuando la condición corporal de los vientres es igual o mayor a 3 los porcentajes de preñez son adecuados y no habría diferencias entre los vientres pampizados y acebuzados.

Otros autores evaluaron estos cruzamientos en sistemas productivos y encontraron diferencias en preñez de solo 2 ó 3 puntos a favor de las pampizadas (Sampedro y col. 1998; Pourrain, 2001). Con lo cual se podría concluir que no existirían diferencias de fertilidad en los vientres adultos entre los biotipos evaluados cuando son manejados en condiciones adecuadas.

Precocidad

Existen muchas características que están íntimamente relacionadas con la fertilidad o forman parte de la misma como pueden ser: Anestro posparto, Intervalo entre partos, Fertilidad de los celos, pero

todas estas variables son de difícil medición e interpretación. Sin embargo existen parámetros, más fáciles de medir y correlacionados con estos últimos. Por ejemplo, las características relacionadas con la pubertad. La falta de precocidad de vaquillas acebuzadas es un hecho conocido e investigado por muchos autores (Nogueira, 2004; Bastida-Mendoza, 1999; Warnik, 1965; Wiltbank y otros, 1969). La misma se pone en evidencia en el entore precoz. Trabajos realizados en la EEA Mercedes entorando a los 18 meses, concluyen que las vaquillas acebuzadas presentaron 30 puntos porcentuales menos de preñez que las vaquillas pampizadas (Sampedro y col., 2001). A iguales diferencias arribaron López Valiente y Robson (2007) cuando evaluaron el porcentaje de ciclicidad y preñez de 120 vaquillas provenientes de crisscross entoradas a los 20 meses de edad en un rodeo comercial (figura 6).

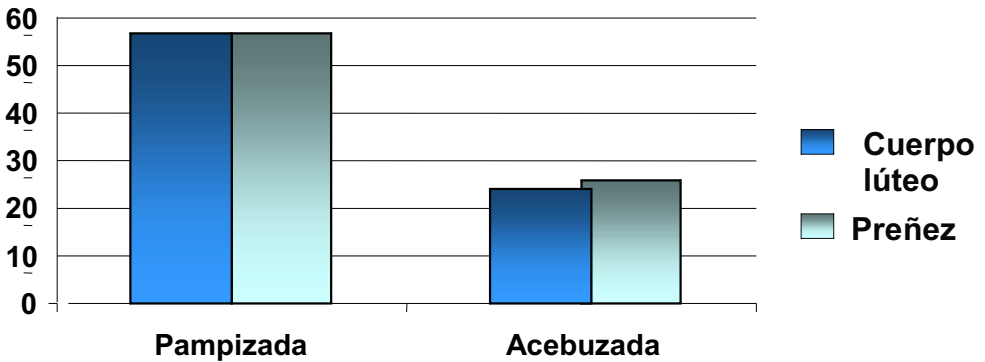


Figura 6. Porcentaje de ciclicidad preservicio y preñez entorando a los 20 meses. López Valiente y Robson (2007).

Como se puede observar en la figura anterior, las vaquillas pampizadas tuvieron un mayor porcentaje de animales que habían iniciado su actividad sexual cíclica (presencia de cuerpo lúteo) previo al servicio, y la fertilidad fue mayor que en los acebuzados al final del servicio. La falta de precocidad afecta la fertilidad ya que es condición necesaria el inicio de la función reproductiva (pubertad) para lograr la preñez. En el mismo gráfico se puede apreciar que en hembras de primer servicio el porcentaje de animales cíclicos preservicio tiene relación directa con el porcentaje de preñez que pueden obtener. Seleccionar las vaquillas más precoces traería como consecuencia en el rodeo, la presencia de vientres más fértiles,

con menor intervalo parto primer celo y con mayor posibilidad de permanecer en el sistema, pudiendo aumentar la presión de selección de las terneras de reposición debido a un menor número de vientres refugados

La selección por fertilidad sería de vital importancia en rodeos de cría, ya que como se dijo anteriormente, ésta es la característica de mayor impacto económico. Sampedro y col. 2001, encontraron que con una adecuada recría las vaquillas acebuzadas pueden obtener hasta un 66% de preñez. El adecuado manejo en la etapa de recría es fundamental para permitir a las vaquillas acebuzadas expresar su mayor precocidad potencial.

Esta situación permitiría identificar y seleccionar a las vaquillas con mayor precocidad sexual.

Las características relacionadas con la fertilidad son de menor heredabilidad (h^2 : 0-20) que las relacionadas con caracteres de crecimiento (h^2 : 20-40) y calidad de carne (h^2 : 40-60). Esto significa que esta variable se manifestaría en menor medida que características como peso al nacer o al destete, con respecto a lo que demostró sus padres en el mismo ambiente.

Pero algunos autores (Mercadante y col. 2000; Vargas y col. 1998; Braga Lobo, 1998) afirman que los animales *Bos indicus* en zonas tropicales y sub tropicales poseen heredabilidades mayores que los *Bos taurus* en condiciones templadas (habitualmente consultadas) para características de fertilidad. Con lo cual, en estos ambientes subtropicales, existe una mayor oportunidad para seleccionar por fertilidad y esperar una mejor respuesta productiva en las hijas.

Como se menciona anteriormente, trabajos realizados en esta Estación Experimental (Sampedro, y col. 2000) han obtenido hasta el 66% de preñez del vientre acebuzado siempre que éste se maneje a cargas adecuadas, con reserva de potreros y con suplementación proteica invernal. Este porcentaje de preñez no es todo lo bueno que

uno esperaría obtener con la implementación de esta técnica. Pero es muy bueno si dichas vaquillas son acebuzadas y se utiliza ésto como base de selección, ya que el rechazo continuo de vaquillas vacías aumenta la fertilidad del rodeo, y permanecen en el rodeo los vientres de alta fertilidad, transmitiendo a sus hijas una mayor precocidad sexual. Cabe destacar que la selección de padres teniendo en cuenta una característica como la circunferencia escrotal, aumenta la precocidad sexual de las hijas ya que alcanzan la pubertad a una menor edad (Morris y col 2000; Vargas y col. 1998; Morris y col. 1997; Moser, y col. 1996).

La respuesta a la selección por la edad a la pubertad quedo demostrada por Morris y col. (2000) donde observó que la selección de vaquillas de menor edad a la pubertad es tan eficiente como la selección a través de la circunferencia escrotal de los padres. Si se utilizan estos dos últimos criterios juntos la respuesta a la selección se duplica. Pudiendo tener hembras más fértiles en un menor tiempo y el peso adulto de las mismas no se ve afectado negativamente (López Valiente y col. 2007).

Con este manejo en un cruzamiento alternado, se podría obtener un vientre más longevo (producto del cruzamiento) y más fértil (producto de la selección en

el entore anticipado) teniendo una mayor permanencia en el rodeo por detención y por fertilidad. Con esto se lograría una menor necesidad de reposición, mayor superficie para vientres productivos, y una mayor presión de selección en las vaquillas de reposición, aumentando la productividad del sistema.

Consideraciones finales

El cruzamiento alternado con una raza bos Indicus (Brahman) y una bos Taurus (Hereford) fue fundamental para lograr un vientre con aceptable fertilidad y muy buenas ganancias de peso en la época de recría. A su vez demostró una muy buena adaptación a las medidas tecnológicas aplicadas y no se vio resentida, donde se alcanzaron adecuados niveles de producción.

La menor fertilidad de los vientres acebuzados no se vio reflejado en la experiencia de esta Experimental. A su vez, éstos a igual fertilidad podían permanecer más tiempo en el rodeo ya que demostraron un menor desgastario.

Sin embargo, se vio una posible limitación de dicho cruzamiento que es la menor precocidad sexual de las vaquillas acebuzadas, pero esta característica podría ser revertida a través de un adecuado manejo de la recría.

A su vez el rechazo

continuo de las vaquillas vacías luego de la temporada de servicio es de vital importancia para incorporar solo vientres de alta fertilidad. Estas técnicas de manejo y selección de las hembras de reposición deberían realizarse tanto en rodeos comerciales como en cabañas.

Bibliografía

Akrich, A.; Mufarregue, D.; Kraemer, S. 1977. Efectos de factores genéticos sobre caracteres productivos de los rodeos de cría de la E.E.A. Mercedes. Serie técnica N 14.

Bastida-Mendoza, P.S. 1999. Pubertad en novillas y toros Brahman. Rev Fac. Agron. (LUZ) 16:690-707.

Braga Lôbo, R. 1998. Genetic parameters for reproductive traits of zebu cows in the semi-arid region of Brazil. Livestock production science 55: 245-248.

Gomes da Rocha, M.; Piva Lobato, J.F. 2002. avaliação do desempenho reproductivo de novilhas de corte primíparas aos dois anos de idade. R. Bras. Zootec., v.31,n.3 1388-1395.

Kraemer, S.; Mezzadra, C.; Sampedro, D.; Barboza, R. 1987. Unidad de cría de vacunos destinada al estudio de sistemas de producción, entrenamiento de extensionistas y demostración de resultados para productores. Serie técnica n 25. EEA INTA Mercedes.

López Valiente S.; Robson, C. 2007. Ventajas y limitaciones en cruzamientos alternados. I jornada itinerante "por una ganadería competitiva". Mercedes 3 de Julio 2007.

López Valiente, S; Robson, C.; Sampedro, D; Vogel, O.; Celsler, R. 2007. Estimación del peso adulto y la tasa de maduración en vacas cruza (Brahman-Hereford) según la edad al primer entore. XXX Congreso AAPA, 2007.

López Valiente, S; Sampedro, D; Vogel, O.; Robson, C.; Celsler, R. 2006. Producción de un sistema de cría con cruzamiento alternado Brahman - Hereford. XXIX Congreso AAPA, 2006.

Mercadante, M.; Lôbo, R.; Nunes de Oliveira, H. 2000. Estimativas de (Co)Variâncias entre Características de Reprodução e de Crescimento em fêmeas de um Rebanho Nelore. Ver.bras.zootec. 29(4):997-1004.

Mezzadra, C. 1982. Evaluación de caracteres de crecimiento y fertilidad en un cruzamiento alternado Brahman-Hereford. Tesis de Magister Scientiae. F.C.A. UNMdP-INTA Balcarce.

Morris, C.; Wilson, J. 1997. Progress with selection to change age at puberty and reproductive rate in Angus cattle. Proc. of the New Zealand Soc. of Anim. Prod. 57:911.

Morris, C; Wilson, J.; Bennett, G.; Cullen, N.; Hickey, S.; Hunter, J. 2000. Genetic parameters for growth, puberty and beef cow reproductive traits in a puberty selection experiment. New Zealand Journal of Agricultural research. Vol. 43: 83-91.

Moser, D.; Bertrand, J.; Benyshek, L.; McCann, M.; Kiser, T. 1996. Effects of selection for scrotal circumference in Limousin bull on reproductive and growth traits of pregnancy. J. Anim. Sci. 74:2052-2057.

Mukasa-mugerwa, E. 1989. A review of reproductive performance of female Bos indicus (Zebu) Cattle. ILCA ;onograph 6, Intenational Livestock centre for Africa, Nairobi.

Nogueira, G.P. 2004. Puberty in south american *Bos indicus* (Zebu) cattle. *Animal reproduction science*. (82-83) 361-372. Kenya.

Pourrain, A. 2001. Los biotipos de la unidad experimental de cría vacuna. 10 años de la unidad experimental de cría vacuna. Día de campo. EEA INTA Mercedes.

Sampedro, D. 1986. Unidad demostrativa de cría vacuna y ovina. Resultados globales. Día de campo. EEA INTA Mercedes.

Sampedro, D. 2001. Unidad Experimental de cría vacuna. 10 años de la unidad experimental de cría vacuna. Día de campo. EEA INTA Mercedes.

Sampedro, D.; Deregibus, A.; Vogel, O.; Celser, R. 1998. Factores que influyen sobre la fertilidad y el peso al destete en un sistema de cruzamiento alternado Hereford x Brahman. *Noticias y Comentarios* n 325. EEA INTA Mercedes.

Sampedro, D.; Vogel, O.; Celser, R. 2000. Entore a los 18 meses de edad. *Noticias y Comentarios* n 336. EEA INTA Mercedes.

Sampedro, D.H; Pourrain, A.; Vogel, O.R.; Celser, R.R. 2000. Ganancia de peso y fertilidad de vaquillonas Hereford y cruza con Brahman, entoradas a los 18 meses de edad, en el centro surr de Corrientes. XXIII Congreso AAPA.

Vargas, C.; Elzo, M.; Chase Jr. C.; Chenoweth, P.; Olson. T. 1998. Estimation of genetic parameters for

scrotal circumference, age at puberty in heifers, and hip height in Brahman cattle. *J. Anim. Sci.* 76:25362540.

Warnick, A.C. 1965. reproduction and fertility in beef cattle. In: Cunha, T.J. Rhodes.

Wiltbank, J.N.; Kasson, C.W.; Ingalls; J.E. 1969. Puberty in cross-bred and strightbred beef heiferd on two levels of feed. *J. Anim. Saci.* 29,. 602-605.



Proyecto Ganadero de Corrientes

Serie Técnica N° 42
Diciembre 2007

ISSN 0327/3075

Diseño: Lic. Valeria Ponce
Arreglos Eduardo Maidana



Estación Experimental Agropecuaria Mercedes
Juan Pujol al este. C.C. 38 C.P. 3470
Tel. 03773 420392/ 421115
www.inta.gov.ar/mercedes
Centro Regional Corrientes