

RELACIÓN ENTRE TAMAÑO CORPORAL Y FERTILIDAD EN GANADO BRAHMAN

T. A. Olson¹, C. A. Vargas¹, C. C. Chase, Jr.², y A. C. Hammond². 2002. Asocebú.

¹Depto. de Ciencias Animales, Universidad de Florida, Gainesville, Florida.

²Estación de Investigación en Agric. Subtropical, USDA-ARS, Brooksville, Florida.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Frame score](#)

INTRODUCCIÓN

El efecto del tamaño de la vaca en su eficiencia reproductiva se ha convertido en un echo reocupante durante los últimos años debido a la preferencia que ha existido por animales de gran tamaño y particularmente por animales de gran alzada tanto en la raza Brahman como en todas las otras razas. Aunque en parte, este aumento en estatura pudo haber sido beneficioso debido a la asociación entre tamaño y tasa de crecimiento, pero pudo haber tenido también un impacto negativo en los caracteres de fertilidad de la hembra tales como edad a la pubertad y sus índices de preñez posparto. Con el propósito de evaluar el impacto que las diferencias en tamaño pudieran tener sobre los caracteres reproductivos en ganado Brahman, en la Estación de Investigación en Agricultura Subtropical (STARS) en Brooksville, Florida, se inició un estudio constituyendo rebaños de ganado Brahman con amplias diferencias en estatura.

PLANIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Comenzando en 1983, el rebaño de vacas Brahman se dividió en grupos de apareamiento basándose en tamaño (pequeño a grande dependiendo de la altura a la cadera) y se aparearon a toros de similar tamaño (vacas pequeñas se aparearon con toros pequeños y vacas grandes con toros grandes). Las hembras se eliminaron solamente cuando presentaron problemas estructurales o cuando quedaron vacías en años consecutivos. No se eliminaron hembras basándose en el peso al destete de sus becerros. La temporada de servicios fue de 120 días y los nacimientos ocurrieron entre Enero y Abril. Las vacas y los becerros se mantuvieron en potreros de pasto bahía (*Paspalum notatum*) hasta el destete, realizado en el mes de Septiembre. Después del destete, machos y hembras se alimentaron por separado. Las hembras posdestete recibieron (dependiendo del año) entre .91 a 2,27 kg/d de un suplemento de alimento concentrado adicional al suministro de heno de pasto bahía, maní perenne (*Arachis glabrata*) o trébol Alyce (*Alysicarpus spp.*) durante los meses de invierno hasta la primavera del año siguiente cuando hubo suficiente pasto disponible. Los machos destetados recibieron durante aproximadamente un año, 4,54 kg/d de concentrado junto con heno de pasto bahía *ad libitum* (cuando no había forraje disponible).

La edad a la pubertad de las novillas se determinó utilizando diversos métodos a lo largo del estudio. Estos métodos incluyeron la evaluación rectal del útero y ovarios junto con la detección de celos con la ayuda de toros receladores equipados con arneses marcadores o "chin-balls", y la evaluación a intervalos de 28 días de la concentración de progesterona. Edad a la pubertad se definió como la edad en días transcurridos hasta la detección del primer celo ovulatorio (Senseman, 1989). En las novillas nacidas en los últimos años del estudio (1989 a 1994), edad a la pubertad se definió como la edad a la primera concepción. En este grupo y aproximadamente desde los 10 hasta los 24 meses de edad, las novillas se expusieron a toros Angus fértiles equipados con arneses marcadores para ayudar en la detección celos. Aquellas novillas a las cuales se les estimó a la palpación más de 30 días de preñez, se les provocó el aborto y se les calculó la edad a la pubertad utilizando un estimado de la edad del feto (palpación transrectal) y los datos de la detección de celos. Alrededor de los 24 meses de edad, las novillas fueron expuestas a toros Brahman de la misma estructura ósea (tamaño) a una temporada de servicios de 120 días. La fecha de la pubertad (en las novillas que no abortaron) se calculó restándole 284 días (longitud de la gestación) a la fecha de parto y se verificó con los datos de la detección de celos.

La altura a la cadera y la condición corporal (CC) se midieron en Septiembre de cada año, al momento de la palpación por preñez posttemporada y destete de los becerros. Para ese momento, la novillas tendrían aproximadamente 18 meses de edad. La condición corporal se asignó basándose en una escala del 1 (animal emaciado) al 17 (animal extremadamente gordo). Estas puntuaciones se transformaron a una escala del 1 al 9 (Richards et al., 1986), ya que esta última es en la actualidad mejor comprendida y utilizada más ampliamente. Debido a que la fertilidad fue evaluada como tasa de parición (en el año subsiguiente), la condición corporal medida en Septiembre antes del parto debiera indicar de manera muy cercana la condición corporal de la hembra durante la venidera temporada de servicios. La altura a la cadera para los grupos de tamaño corporal pequeño, mediano y grande oscilaron entre 115 a 126 cm en las novillas pequeñas, desde 127 a 133 cm para las novillas medianas y desde 134 a 145 cm para las novillas grandes (Figura 1). Estos grupos de tamaño corporal pequeño,

mediano y grande son más o menos equivalentes a la puntuación por tamaño 3-4, 5-6 y 7- 9, respectivamente, utilizando la clasificación por tamaño ("frame score"; 1-9) sugerida por la Federación para el Mejoramiento del Ganado de Carne (BIF) de los Estados Unidos.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Los caracteres reproductivos analizados en este estudio incluyeron la edad a la pubertad (EP), tasa de nacimiento (TN), fecha de parto (FP), tasa de sobrevivencia del becerro (TS) y tasa de destete (TD). Tasa de nacimiento fue definida como la proporción de vacas expuestas a servicio que parieron. Sobrevivencia del becerro fue la proporción de becerros nacidos vivos que sobrevivieron hasta el destete. Tasa de destete fue la proporción de vacas expuestas a servicio que destetaron un becerro. Los caracteres de producción crecimiento considerados fueron peso al nacimiento (PN), peso al destete (PD) y la producción por vaca (PV). Este último carácter se definió como los kilogramos de becerro destetado producidos por vaca expuesta al servicio.

Los caracteres (exceptuando EP) se analizaron dividiendo el rebaño de vientres en tres grupos etarios correspondientes a hembras de un parto (a los 3 años de edad), de dos partos (4 años de edad) y de tres o más partos (5 o más años de edad). Exceptuando a las vacas de un parto, se incluyeron en los análisis solamente los registros de vacas que parieron y destetaron el año anterior, esto aseguraba que sólo vacas lactando durante la temporada de servicios fuesen incluidas en la evaluación. Esta restricción se impuso porque a menudo se retuvieron vacas, o bien vacías o que perdieron el becerro, para mantener el tamaño adecuado del rebaño. Es de esperarse vacas Brahman no lactantes tengan una alta tasa fertilidad independientemente del tamaño corporal. Un total de 215 registros para vacas de un parto, para aquellas de dos partos y 267 para vacas de tres o más partos, cumplieron con las condiciones anteriores (Tabla 1).

El modelo estadístico utilizado para evaluar estos datos incluyó los efectos fijos de año, grupo tamaño corporal (TC), condición corporal (medida Septiembre del año anterior; CC) y la interacción TC \times CC. En los análisis de FP, TS, PN y PD, se incluyó el efecto adicional de sexo del becerro. En el análisis de FP de las vacas de dos partos, se incluyó además el efecto del sexo del becerro lactante. Los estimados de las medias mínimo cuadráticas se determinaron con el procedimiento general de modelos lineales (GLM) del SAS (Statistical Analysis System, 1988) utilizando SAS para Windows 3.95 versión 6.08,1992.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Edad a la Pubertad

La edad promedio a la pubertad en las novillas Brahman de este estudio fue de 633 días (Tabla 2). En diversos estudios (Plasse et al., 1968; Galina and Arthur, 1989), se ha reportado que las novillas Brahman llegan a la pubertad a una edad más tarda que las novillas de razas *Bos taurus*.

Las novillas más grandes fueron significativamente de mayor edad a la pubertad (672 días) que las novillas de tamaño mediano (626 días) y que las de tamaño pequeño (633 días). La condición corporal a los 18 meses de edad no afectó la edad a la pubertad aunque, las novillas clasificadas como de CC 3 o CC 4, alcanzaron la pubertad más tardíamente que las novillas con CC superior.

Tasa de Nacimiento

El promedio de la tasa de nacimiento por tamaño corporal y condición corporal de la vaca en los tres grupos etarios se presenta en la Tabla 3. No existió diferencia en cuanto a la TN entre los tres diferentes tamaños corporales dentro del grupo de animales de un parto, esto era de esperarse ya que las novillas no entraron al servicio sino hasta los 24 meses de edad cuando casi todas, independientemente del tamaño corporal, habrían alcanzado la pubertad. Sin embargo, las novillas con la condición corporal más baja (CC 5) al final de la temporada de servicios tuvieron una tasa de nacimiento mucho más baja (84.5%) que la correspondiente a las novillas más gordas a la misma edad (> 96%).

Diferencias mucho más marcadas, debidas al tamaño corporal y a la condición corporal, se observaron en la tasa de nacimiento de las vacas de dos partos. El promedio general en la TN de las vacas de dos partos, quienes destetaron un becerro el año anterior, fue solamente del 63%, lo cual ciertamente sería inaceptable desde el punto de vista comercial. Aunque, en cuanto a tamaño corporal se refiere, ninguno de los diferentes grupos demostró un comportamiento satisfactorio en sus índices de preñez posparto, las vacas de tamaño corporal grande tuvieron una tasa de nacimiento más baja (41%) que la tasa observada en los grupos de tamaño corporal mediano (66%) y tamaño corporal pequeño (69%). El efecto de la condición corporal fue aun más pronunciado ya que las vacas de dos partos clasificadas con CC 3 presentaron una TN de sólo el 17%, valor significativamente más bajo que el de las vacas con CC 4 (69%) y aún mucho menor que el de aquellas con CC 5 que tuvieron una TN cerca del 89%. Las vacas que no llegaron a destetar un becerro durante su primera lactación fueron clasificadas con CC mayores de 5. Éstos resultados sugieren que si se puede mantener una adecuada condición corporal en novillas Brahman

durante su primera lactación, se pueden obtener unos niveles satisfactorios en el comportamiento reproductivo subsiguiente.

La situación observada en las vacas adultas (tres o más partos) fue diferente ya que éstas tuvieron un promedio en la tasa de nacimiento mucho mayor (90%). Aunque en las hembras adultas de tamaño corporal pequeño se observó una tasa de nacimiento alta, la ventaja de este grupo sobre la TN observada en los animales de tamaño corporal grande fue marcadamente menor (93.5 vs 80%), que la diferencia ya observada al comparar ambos tamaños en las vacas jóvenes de un sólo parto. En este grupo etario (tres o más partos), la tasa de nacimiento en las vacas de mediano tamaño corporal (78.5%) no fue superior a la de las vacas de tamaño corporal grande (79.8%). Por lo tanto, pareciera que la desventaja de la hembra de tamaño corporal grande es más pronunciada en su comportamiento reproductivo durante su primera lactación. El efecto de la CC fue así mismo algo diferente en las vacas adultas en donde la tasa de nacimiento más alta fue obtenida en las vacas con una condición intermedia, quizás óptima, CC 5. Éstas vacas tuvieron una tasa de nacimiento del 94.5% en comparación a la TN de aproximadamente 87% observada en las vacas con CC 4 y CC 6. La tasa de nacimiento más baja (67.5%) fue obtenida en el grupo de vacas más delgadas (CC 4).

Fecha de Parto

La fecha en la cual una vaca pare es también una expresión de su fertilidad, y está altamente influenciada por la prontitud con la cual quede preñada la vaca durante la temporada de servicios. Las hembras con un parto parieron temprano en la temporada de pariciones y el tamaño corporal del animal no influenció su fecha de parto. Aquellas novillas más delgadas en el otoño anterior (CC 5) parieron cerca de 20 días más tarde que el grupo de novillas más gordas (Tabla 4). Las vacas de dos partos parieron cerca de un mes más tarde que las vacas del grupo de un parto, reflejándose de esta manera el efecto en la preñez posparto asociado con las vacas Brahman de primera lactación. Las vacas de TC pequeño parieron cerca de un mes más temprano que sus contemporáneas de tamaño corporal grande. Ésto indica que incluso el bajo porcentaje de vacas de tamaño corporal grande que se preñaron y parieron mientras amamantaban a su primer becerro (41%), lo hicieron tarde en la temporada de servicios. En los animales adultos, existió la tendencia dentro de las vacas delgadas, especialmente en las de CC 3, a parir tarde en su siguiente temporada de pariciones, pero no se determinaron diferencias estadísticas entre los diferentes grupos de TC en cuanto a sus fechas de parto.

Tasa de Supervivencia del Becerro

La única diferencia en TS que se encontró en este estudio, fue entre los grupos de TC dentro de las vacas de un parto (Tabla 5). La tasa de supervivencia de los becerros nacidos de las vacas de TC grande de un sólo parto fue escasamente de un 47.9%, probablemente debido en parte al hecho que las novillas de TC grande y que fueron apareadas con toros igualmente de TC grande, parieron becerros que fueron significativamente más pesados al nacimiento (Tabla 7). Es interesante hacer notar que las vacas más gordas dentro del grupo de vacas de un parto, tuvieron la tasa de supervivencia del becerro más baja (56.5%).

Tasa de Destete

Los resultados para la tasa de destete (Tabla 6) están relacionados a los resultados obtenidos para la tasa de nacimiento y para la tasa de supervivencia del becerro ya que ambos son componentes de la proporción de vacas expuestas a servicio que destetaron un becerro. La tasa de destete en vacas de un parto de TC grande fue muy baja (46%), principalmente debido a la tasa de supervivencia de sus becerros que fue extremadamente baja; la TD en las vacas de dos partos fue aún menor (38%) primordialmente debido a la tasa de nacimiento muy baja observada en este grupo etario. Las tasas de destete entre las vacas adultas de diferente tamaño corporal fueron estadísticamente similares.

Menos del 20% de las vacas con cuatro años de edad clasificadas con CC 3 al final de su primera lactación destetaron un becerro el siguiente año. Este resultado fue debido exclusivamente a la tasa de nacimiento extremadamente baja observada a esa edad. Las vacas adultas con CC 3 al destete, también presentaron una tasa de destete baja (59%) la cual se debió básicamente a su baja tasa de nacimiento. Pareciera que para obtener tasa de destete satisfactorias, las vacas debieran ser de un tamaño corporal pequeño a moderado y tener al momento de la palpación posttemporada una CC 5 o CC 6 si son de dos años de edad, una CC 5 si son de tres años y una CC 4 a CC 5 si son vacas adultas.

Peso al Nacimiento

Los pesos al nacimiento de los becerros no fueron influenciados de manera notoria ni consistente por la CC de las madres en ninguno de los grupos etarios (Tabla 7). Los pesos al nacimiento de los becerros nacidos de vacas de TC pequeño fueron más livianos que los pesos de aquellos becerros nacidos de vacas de TC mediano, éstos a su vez, fueron más livianos que los pesos al destete de los becerros nacidos de vacas de TC grande. Estas diferencias fueron consistentes a través de los diferentes grupos etarios. Este comportamiento no es sorprendente

porque las vacas fueron apareadas con toros de tamaño similar y sabemos que tamaño corporal y peso al nacimiento se espera que sean dos caracteres altamente correlacionados.

Peso al Destete

Al igual que ocurrió con el peso al nacimiento, la CC de la vaca no afectó significativamente el peso al destete del becerro (Tabla 8). Hubo, sin embargo, cierta tendencia en las vacas de dos partos y en las de tres o más partos con CC altas en el otoño, a destetar becerros más pesados al año siguiente. La razón lógica de este comportamiento sería que de esas vacas se espera una mayor producción de leche en su próximo período de lactación. Esto parece ser particularmente cierto en las vacas con CC 3 al destete. Los pesos al destete de los becerros de vacas de un parto de TC grande fueron cerca de 10 kg más pesados que aquellos en las vacas de TC mediano y cerca de 33 kg más pesados que los pesos de los becerros destetados por las vacas contemporáneas de TC pequeño. No existieron diferencias en ninguno de los efectos estudiados para peso al destete de los becerros nacidos de vacas de dos partos, los pesos al destete no se ajustaron por edad del becerro y los becerros de las vacas de TC pequeño se destetaron con mayor edad que los de las vacas de TC mediano los cuales a su vez, se destetaron con más edad que los de las vacas de TC grande. Entre las vacas de tres o más partos, los becerros de aquellas de TC grande fueron cerca de 30 kg más pesados que los de las vacas de TC mediano y por encima de 30 kg más pesados que los de las vacas de TC pequeño. Las edades de los becerros al destete en las vacas adultas no variaron grandemente lo cual permitió que las diferencias en el potencial de crecimiento entre sus becerros se expresara en sus pesos al destete.

Producción por Vaca

Los kilogramos de becerro destetado por vaca expuesta al servicio se puede considerar una medida de productividad total la cual incluye los efectos combinados de la fertilidad de la vaca, la sobrevivencia del becerro y la tasa de crecimiento del becerro hasta el destete la cual, por supuesto, está influenciada por la habilidad de producción de leche de la madre. Tanto en las vacas de un parto como en las de dos partos, las vacas de TC grande produjeron la menor cantidad de kg de becerro al destete por vaca (Tabla 9), ésto debido principalmente a la baja tasa de sobrevivencia del becerro (vacas de un parto) y a la baja tasa de nacimiento (vacas de dos partos). Las diferencias en kg de becerro destetado no fueron significativas entre las hembras de TC pequeño y mediano en los primeros dos partos; sin embargo, entre las novillas de un parto, aquellas de TC mediano destetaron más kilogramos de becerro por vaca que las novillas de TC pequeño. Esta ventaja se debió totalmente a que los becerros destetados por las vacas de TC mediano fueron más pesados. Entre las vacas de tres o más partos, aquellas de TC grande destetaron más kg de becerro por vaca que las de TC pequeño y mediano, pero la diferencia no fue significativa.

RESUMEN Y APLICACIONES

Los resultados de este estudio claramente demuestran que existen efectos críticos de los extremos en tamaño corporal sobre los caracteres reproductivos y productivos de hembras Brahman basta que alcancen su madurez. Las novillas de tamaño corporal grande ("frame score" 7-9) alcanzan la pubertad más tarde que las novillas de tamaño corporal más pequeño. Sin embargo, este retardo en alcanzar la pubertad no es un problema si las novillas no se exponen al servicio hasta los dos años de edad, para está edad, aún las novillas más grandes han llegado a la pubertad. Bajo los sistemas de crianza de novillas utilizados en muchos países tropicales, este retraso en alcanzar la pubertad pudiera resultar en problemas para lograr la preñez de las novillas en el momento más apropiado, al inicio de la temporada de servicios. Una de las preocupaciones más críticas en relación a las novillas de tamaño corporal grande en este estudio, es que la sobrevivencia de sus becerros estuvo por debajo del 50%. En parte, este problema es una consecuencia del hecho de que éstas hembras fueron apareadas a toros también de tamaño corporal grande y por tanto, tuvieron becerros con pesos al nacimiento más elevados que las hembras de tamaño corporal pequeño. Otra de las grandes preocupaciones con las hembras de tamaño corporal grande y de primera lactación es que su tasa de preñez mientras amamantaba su primer becerro fue extremadamente baja y, como consecuencia, solamente un 41% parió nuevamente a los cuatro años de edad habiendo destetado un becerro el año anterior. Incluso este 41% de hembras de tamaño corporal grande que parieron nuevamente a los cuarto años de edad, lo hicieron hacia el final de la temporada de pariciones, indicando que se debieron haber preñado tarde en la previa temporada de servicios. La baja tasa de sobrevivencia del becerro y(o) la baja tasa de nacimiento en las hembras de tamaño corporal grande resultó en tasas de destete significativamente más bajas tanto en su primer parto como en su segundo, al compararlas con las vacas más pequeñas. Sin embargo, en las vacas adultas, no existieron diferencias entre los grupos de tamaño corporal en relación a tasa de nacimiento, sobrevivencia del becerro o tasa de destete.

Las vacas de tamaño corporal grande parieron becerros más pesados y también destetaron becerros más pesados (especialmente si se ajustan por edad del becerro) que las vacas de tamaño corporal más pequeños. Sin

embargo, la ventaja de la vaca de tamaño corporal grande debido al peso al destete de su becerro, no fue suficiente para compensar por la menor tasa de destete en su primer y segundo parto. En el grupo de vacas adultas, la vaca de tamaño corporal grande destetó mayor cantidad de kilogramos de becerro destetado por vaca expuesta que las vacas más pequeñas, pero esta ventaja no fue estadísticamente significativa, y probablemente este hecho sólo podría compensar por el aumento en los requerimientos de alimentación en la pareja vaca-becerro de tamaño corporal grande.

Así como lo han demostrado varios estudios anteriores, la tasa de nacimiento fue fuertemente influenciada por la clasificación por condición corporal, especialmente en vacas de primer parto durante la subsiguiente temporada de servicios. Solamente 17% de las vacas que durante su primera lactación poseían CC 3 parieron a los cuatro años de edad y solamente 69% de aquellas con CC 4 parieron nuevamente al año siguiente, mientras que la tasa de nacimiento en las vacas con CC 5 al destete de su primer becerro fue cerca del 89% . Incluso en las vacas adultas, solamente 67.5% de las vacas con CC 3 parieron al siguiente año. De tal manera que las recomendaciones que pueden extraerse de este estudio son, mantener un tamaño corporal moderado en las vacas del rebaño, es decir, evitar los extremos de cada lado en cuanto a tamaño se refiere, y suplir suficiente alimentación a estas hembras con el fin de permitirles el mantener al menos una CC 5 durante la lactación de su primer becerro y, al menos una CC 4 mientras amamantan a los becerros subsiguientes. Ésto probablemente requerirá que las vacas de primer parto se mantengan en grupos separados, al menos hasta el final de la temporada de servicios, de manera que puedan recibir una suplementación adicional. La selección de toros deberá orientarse hacia aquellos toros de tamaño corporal moderado, de buen crecimiento y capaces de mantener una adecuada condición corporal, los cuales ayudarían a desarrollar un rebaño de vacas con un tamaño corporal moderado y una condición corporal adecuada.

BIBLIOGRAFIA

- Galina, C. C., and G. H. Arthur. 1989. Review of cattle reproduction in the tropics. Part 1. Puberty and age at first calving. *Animal Breed. Abstr.* 57(7):583-590.
- Plasse, D., A. C. Warnick, and M. Koger. 1968. Reproductive behavior *Bos indicus* females in a subtropical environment. I. Puberty and ovulation frequency in Brahman and Brahman × British heifers. *J. Anim. Sci.* 27:94-100.
- Richards, M. W., I. C. Spitzer, and M. B. Warner. 1986. Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 62:300-306.
- SAS. 1988. SAS/STAT User's Guide, Release 6.03 Edition. pp 1028. SAS Institute, Inc., Cary ; North Carolina .
- Senseman, K. I. 1989. A comparison of puberty traits in Angus, Brahman, Hereford and Senepol heifers. Masters Thesis, University of Florida , Gainesville .

Volver a: [Frame score](#)