

**ARAP
NICARAGUA
PROGRAMA DE ASISTENCIA PARA
LA RECONSTRUCCIÓN
AGRÍCOLA**

**EL ESTATUS, RECONOCIMIENTO Y LA VIABILIDAD DE
RAZA BRAHMAN EN EL MUNDO**

Prepared by:
Ron .Randel

Submitted by:
Chemonics International Inc.

To:
**United States Agency for International Development
Managua, Nicaragua**
Under RAISE IQC Contract No. PCE-I-00-99-00003-00
Task Order No. 802
August, 2000

INTRODUCCIÓN

En los últimos 50 años la raza Brahman sin duda alguna ha tenido una gran importancia para la producción comercial de carne. Las características principales para la producción de carne son la eficiencia reproductiva, crecimiento, eficiencia alimenticia, características de canal, conformación, longevidad, resistencia a las enfermedades y a los parásitos y la adaptabilidad al medio ambiente. La raza Brahman posee una amplia gama de características de importancia económica. Los rasgos biológicos de importancia económica varían de manera extrema y tienen origen genético siendo esta variación en características bioeconómicas de la misma magnitud entre razas como entre los animales de la misma raza. Ninguna raza por sí sola puede tener todas las características bioeconómicas superiores a las de las otras razas para la producción de la carne. Las características de adaptabilidad en zonas tropicales, sub-tropicales y templadas que destacan a la raza Brahman de manera especial en cuanto a la producción de carne son las siguientes: tolerancia a parásitos externos y internos; tolerancia a altas cantidades de energía solar, temperaturas altas y humedad, además de capacidad de alimentarse de forrajes con un alto contenido de fibra.

EFICIENCIA REPRODUCTIVA. La reproducción es la característica bioeconómica más importante para la producción vacuna y es la que se reporta como negativa para la raza Brahman, en la cual se reportan tasas de reproducción más bajas que en las razas europeas u otras razas de Bos taurus. Además, se han reportado más bajos niveles de parición tanto en vacas como en toros Brahman (Tabla 1).

La edad de la pubertad es un factor importante para algunos sectores de la industria del ganado vacuno. Se pone cada vez más énfasis en la parición de vaquillas a la edad de dos años y el uso temprano de los toros para la reproducción, convirtiendo así la madurez temprana en un rasgo económico de particular relevancia. Las vaquillas y toros de Brahman llegan a la pubertad demasiado tarde para permitir la parición a los dos años aun en mejores condiciones, mientras que los toros Brahman tienen que tener cerca de dos años para llegar a la madurez necesaria, que es cuando se les puede utilizar para la reproducción del ható.

Tabla 1. Porcentajes de parición.

Raza de Hembra	Raza de Semental	
	Brahman	Europea (Bos taurus)
Brahman	70.0	74.2
Basada en Brahman	71.5	80.4
Europea (Bos taurus)	61.5	72.7
Todas las vacas	67.4	75.5

De Randel (1994a)

Tabla 2. Edad de la pubertad en vaquillas.

Raza	Cantidad	Edad de la pubertad (idas)
Razas británicas	57	436
Brahman	22	690
Brahman x Europea	68	438
Basada en Brahman (Brangus)	114	528

De Randel (1994a)

Tabla 3. Edad de la pubertad en toros.

Raza	Edad de la primera esperma	Edad de la pubertad (idas)
Brown Swiss	236	264
Red Poll	252	295
Angus	265	296
Angus	-	348
Hereford	266	326
Brahman	-	477
Brahman	295	454
Brahman	374	-
Brahman	397	-

De: Randel (1994b)

DURACIÓN DE LA GESTACIÓN. Las vacas de diferentes razas tienen diferentes periodos de gestación. Las razas con periodos más largos de gestación están en una desventaja cuando se espera la parición cada 365 días o menos. Según los datos publicados, las razas europeas y otras razas de Bos taurus tienen un periodo promedio de gestación de 282 días (Lush, 1945). Sin embargo, las razas Brahman, con base de Brahman, y otras razas de Bos indicus tienen periodos de gestación más prolongados con la excepción de la pequeña Cebú africana, la única raza que tiene periodos de gestación similares a las razas europeas y otras razas de Bos taurus (Tabla 4).

Tabla 4 Duración de gestación

Raza	Duración de gestación
Brahman	292.8
Basada en Brahman (Brangus)	286.0
Nelore	291.4
Nelore y Guzerat	292.9
Nelore, Gir y Guzerat	292.0
Africander	295.0
Africander	295.0
Cebú Africano	282.7
Cebú etíope	283.0

De Randel (1994a)

FERTILIDAD POSTPARICIÓN. La razón principal de que el mayor número de vacas Brahman queden vacías al final de la temporada de reproducción en comparación con las vacas de razas europeas u otras razas de Bos taurus consiste en el hecho de que las vacas Brahman no entran en celo durante la temporada reproductiva (Reynolds, 1967). Reynolds descubrió que el intervalo entre la parición y el celo era el más corto en la raza Angus y el más largo en las vacas Brahman (Tabla 5).

Tabla 5. Intervalo entre parición y celo

Raza	Intervalo (días)
Hereford	59
Angus	63
Brangus	74
Brahman	79

De: Reynolds (1967)

Una vez en celo, la fertilidad de las vacas Brahman es similar a la de vacas de razas europeas o de otras razas Bos taurus. En los hatos Brahman manejados adecuadamente, el intervalo entre la parición y la concepción indica que la fertilidad de vacas Brahman puede ser bastante alta (Tabla 6). Con un periodo promedio de gestación de 290 días, la vaca debe concebir en un plazo de 75 días, lo que representa un intervalo de parición de 365 días o menos. Según Plasse et al.(1968), todos los rebaños de vacas Brahman lograron tener periodos entre parición y concepción menores de 75 días.

Tabla 6. Intervalo entre parición y concepción de vacas Brahman.

Finca	Cantidad de vacas	Intervalo (d)
A	114	61
B	285	71
C	132	72
D	380	59
Todas	911	65

De: Plasse et al. (1968)

INFLUENCIA DEL CALOR SOBRE LA FERTILIDAD. Los efectos negativos del calor en la fertilidad son menos pronunciados en razas tolerantes al calor como la raza Brahman. Un experimento reciente (Rocha et al. 1998) reveló que cuando las vacas estaban expuestas a altas temperaturas ambientales y humedad, las de la raza Holstein tenían ovocitos de baja calidad comparados con los ovocitos recolectados de las vacas Brahman. Cuando estos ovocitos se fertilizaron in vitro y pasaron por un periodo de incubación antes de transferirlos a las vacas receptoras, ninguno de los ovocitos de vacas Holstein (Tabla 7) resultaron ser embriones viables para la transferencia, mientras que un número razonable de ovocitos de Brahman (Tabla 8) hubieran producido embarazos.

Tabla 7. Porcentaje de ovocitos normales recolectados de vacas Holstein y desarrollo de embriones desde la etapa bicelular hasta la etapa de blastocito.

Temporada	Número total de ovocitos	Porcentaje de ovocitos normales	Porcentaje de ovocitos desarrollados hasta			
			≥2 células (48 horas)	≥ 8 células (96 horas)	Morula (144 horas)	Blastocito (192 horas)
Fría	67	80.0±19.1	59.8±11.7	44.4±12.7	34.2±12.7	29.0±14.8
Caliente	28	24.6±6.3	52.3±10.6	1.1±4.8	0	0

De: Rocha et al. (1998)

Tabla 8. Porcentaje de ovocitos normales recolectados de vacas Brahman y desarrollo de embriones desde la etapa bicelular hasta la etapa de blastocito.

Temporada	Número total de ovocitos	Porcentaje de ovocitos normales	Porcentaje de ovocitos desarrollados hasta...			
			≥2 células (48 horas)	≥ 8 células (96 horas)	Morula (144 horas)	Blastocito (192 horas)
Fría	83	83.3±17.4	83.1±10.7	71.3±11.6	55.5±12.2	52.3±13.5
Caliente	89	77.0±6.3	79.3±10.6	69.9±4.8	58.1±4.8	41.3±7.2

De: Rocha et al. (1998)

Esta capacidad de adaptación de las vacas Brahman durante épocas de altas temperaturas ambientales y alta humedad representa un rasgo singular de la raza Brahman que reviste de gran importancia esta raza para la producción mundial de carne.

LONGEVIDAD. Las vacas de mayor longevidad permiten al ganadero contar con suficiente tiempo para encontrar las hembras de reemplazo. Aunque el rebaño tiene mayor intervalo generacional, estaría compuesto por una mayor proporción de vacas maduras que son, por lo general, más productivas. En un estudio de 14 años sobre la longevidad productiva de vacas se encontró que las vacas Brahman duraban más en el rebaño debido al hecho que eran más saludables en términos estructurales y tenían menos problemas mamarios que otras razas; por lo tanto, un mayor número de vacas Brahman se escogían para la reproducción (Rohrer et al. 1988). Las vacas Brahman que se seleccionaron para la reproducción fueron escogidas cuando eran vacas jóvenes y se esperaba una parición a la edad de tres años. Las vacas cruzadas con Brahman tenían las vidas productivas más largas que otras razas de ganado en el estudio (Tabla 9).

Tabla 9. Longevidad y razones para retirar del rebaño.

Raza	Promedio de vida (años)	Razón para selección (%)	
		Problemas de salud	Reproducción
Angus	10.3	27.6	17.2
Hereford	9.8	36.4	20.0
Brahman	9.7	13.3	33.3
Angus x Brahman	14.6	28.1	9.4
Brahman x Hereford	13.2	17.9	20.5

De: Rohrer et al. (1988)

VIGOR HÍBRIDO. Cuando se cruzan dos razas diferentes, resulta heterosis o vigor híbrido. El vigor híbrido se maximiza cuando se cruzan animales que no están relacionados del todo. Así, dado que Brahman es una especie de *Bos indicus*, una vez cruzada con razas europeas o con otras razas *Bos taurus*, la descendencia posee un máximo vigor híbrido. EL cruce siempre aumenta la productividad de hembras, sin embargo, la heterosis en el Brahman F₁ es mucho mayor que en otros cruces (Tabla 10). Este heterosis de mayor magnitud tiene como resultado una mayor proporción de vacas en parición, de terneros al destete y mayor peso de terneros al destete, además de mayor peso de terneros al destete por la vaca expuesta (Tabla 11).

Tabla 10. Heterosis (%) para los rasgos reproductivos de las hembras.

	Tasa de parición	Peso al destete (kg.)
Cruce de Brahman		
Estudio A	8.1	8.7
Estudio B	14.6	7.3
Estudio C	12.6	17.5
Promedio	11.8	11.2
Cruce de Bos Taurus		
Estudio A	7.5	4.3
Estudio B	8.3	3.3
Estudio C	2.6	5.1
Promedio	6.1	4.2

De: Long (1980)

Tabla 11. Promedio de producción y desempeño maternal de vacas cruzadas por grupo de raza

Grupos de razas	Numero de nacimientos	Nacidos %	Destetados %	Pariciones sin intervención %	Peso al nacer libras	Peso después de 200 idas (kg.)	
						Por ternero destetado	Por vaca expuesta
Cruce Hereford/Angus	1,685	91	84	87	86	216	182
Shorthorn/ Cruce de Hereford o Angus	183	93	87	90	94	240	209
Brangus/cruce de Hereford o Angus	238	90	86	86	87	225	193
Santa Gertrudis/Cruce de Hereford o Angus	170	90	82	94	84	229	188
Brahman/ Cruce de Hereford o Angus	519	94	86	99	83	245	210
Simmental/ Cruce de Hereford o Angus	872	89	83	83	91	237	197
Maine-Anjou/ Cruce de Hereford o Angus	468	94	86	89	96	237	204

Limousin/ Cruce de Hereford o Angus	851	89	82	88	88	220	180
Charolais/ Cruce de Hereford o Angus	264	89	80	91	91	230	184

De: Datos recopilados por MARC.

La combinación de la heterosis aumentada tanto para los rasgos de reproducción como para los rasgos maternos resulta en que las vacas Brahman F₁ producen la mayor cantidad de terneros por vaca expuesta y, aunado a mayor longevidad, esta vaca producirá la mayor cantidad de terneros que también consistentemente pesarán más al destete. Se ha comprobado que la vaca Brahman F₁ es la vaca con mayor eficiencia reproductiva para la producción de carne con fines comerciales.

TAMAÑO Y DESEMPEÑO. Los ganaderos tienden a valorar positivamente el tamaño del animal, en especial, su estatura. El tamaño de esqueleto se define por la altura de la cadera y tiene correlación con el crecimiento. La selección de animales según tamaño más grande de esqueleto produce animales con mayor tasa de crecimiento y es ventajoso para los fines de sacrificio, sin embargo, puede tener efectos adversos sobre la eficiencia reproductiva de las hembras.

En un estudio reciente (Vargas et al. 1999) se compararon tres tamaños de esqueleto de vacas Brahman definido a la edad de 18 meses: pequeño (116.0 - 125.5 cm), mediano (126.0 - 133.5 cm) y grande (134.0 - 145.5 cm). Se hizo un control sobre la edad de la pubertad y se encontró que las vaquillas grandes llegaron a la pubertad 39 días más tarde que las vaquillas de esqueleto pequeño (Tabla 12). El tamaño de esqueleto no tuvo influencia en la fertilidad de vaquillas a los dos años, mientras que el desempeño reproductivo después de la primera parición fue más bajo en las hembras grandes. La mejor fertilidad como vacas maduras la tenían las vacas pequeñas (Tabla 13). Las tasas al destete en la primera y la segunda parición eran más bajas para las vacas de esqueleto grande, aunque el tamaño no fue un factor de relevancia en este aspecto en vacas maduras (Tabla 14). Dichos resultados demuestran claramente que el tamaño grande es una desventaja en cuanto a la eficiencia reproductiva.

Tabla 12. Efecto de tamaño de esqueleto sobre la pubertad en vaquillas Brahman.

Tamaño de esqueleto	Edad a la pubertad (días)
Pequeño (116.0 - 125.5 cm)	633±12 ^a
Mediano (126.0 - 133.5 cm)	626±12 ^a
Grande (134.0 - 145.5 cm)	672±17 ^b

^{a b} Promedios con diferentes superíndices varían (P< .05)

De: Vargas et al. (1999)

Tabla 13. Efecto de tamaño de esqueleto sobre la tasa de parición en hembras Brahman.

Tamaño de esqueleto	Tasa de parición (%)		
	Primera parición	Segunda parición	Tercera y posteriores pariciones
Pequeño (116.0 - 125.5 cm)	93.5±3.1	65.8±5.4 ^a	93.5±3.4
Mediano (126.0 - 133.5 cm)	88.5±2.7	69.0±4.8 ^a	78.5±4.0
Grande (134.0 - 145.5 cm)	97.3±6.8	41.0±8.4 ^b	79.8±5.3

^{a b} Promedios con diferentes superíndices varían (P< .05)

^{c d} Promedios con diferentes superíndices varían (P< .05)

De: Vargas et a. (1999)

Tabla 14. Efecto de tamaño de esqueleto sobre la tasa del destete en hembras Brahman.

Tamaño de esqueleto	Tasa del destete (%)		
	Primera parición	Segunda parición	Tercera y posteriores pariciones
Pequeño (116.0 - 125.5 cm)	75.0±5.3 ^a	64.9±5.8 ^a	71.8±5.3
Mediano (126.0 - 133.5 cm)	74.3±4.7 ^a	59.8±5.2 ^a	68.5±6.3
Grande (134.0 - 145.5 cm)	46.2±11.8 ^b	38.3±9.0 ^b	75.8±8.3

^{a b} Promedios con diferentes superíndices en la misma columna varían (P< .05)

De: Vargas et a. (1999)

Como era de esperar, el peso al nacer de los terneros producidos por hembras Brahman de diferente tamaño también eran distintos: siempre menor en las hembras pequeñas, intermedio en las hembras medianas y más pesado en vacas Brahman de mayor tamaño (Tabla 15). Asimismo, el aumento diario promedio antes del destete y peso al destete tenían relación con el tamaño de las vacas (Tablas 16 y 17). En otras palabras, la selección hacia mayor tamaño aumentaba el peso al nacer, promedio de aumento diario antes del destete y peso al destete. Ésta ha sido una tendencia general tanto en la raza Brahman como en la mayoría de otras razas del ganado vacuno.

Tabla 15. Efecto del tamaño de la vaca sobre el peso al nacer de terneros Brahman.

Tamaño de esqueleto	Peso al nacer (kg.)		
	Primera parición	Segunda parición	Tercera y posteriores pariciones
Pequeño (116.0 - 125.5 cm)	28.0±7 ^a	30.1±1.2 ^a	29.9±7 ^a
Mediano (126.0 - 133.5 cm)	31.4±6 ^b	34.2±8 ^b	33.9±9 ^b
Grande (134.0 - 145.5 cm)	36.0±1.4 ^b	37.8±2.0 ^b	38.6±1.2 ^b

^{a b} Promedios con diferentes superíndices en la misma columna varían (P< .05)

De: Vargas et a. (1999)

Tabla 16. Efecto de tamaño de la vaca sobre el promedio del aumento diario de peso de terneros Brahman.

Tamaño de esqueleto	Promedio del aumento diario de peso de terneros (g/día)		
	Primera parición	Segunda parición	Tercera y posteriores pariciones
Pequeño (116.0 - 125.5 cm)	747 ^a	815 ^a	831 ^a
Mediano (126.0 - 133.5 cm)	837 ^b	817 ^a	858 ^a
Grande (134.0 - 145.5 cm)	900 ^b	922 ^b	958 ^b

^{a b} Promedios con diferentes superíndices en la misma columna varían (P < .05)

De: Vargas et al. (1999)

Tabla 17. Efecto de tamaño de la vaca sobre el peso al destete en terneros Brahman.

Tamaño de esqueleto	Peso al destete (kg.)		
	Primera parición	Segunda parición	Tercera y posteriores pariciones
Pequeño (116.0 - 125.5 cm)	192.7±4.4 ^a	191.4±9.7	199.2±7.0 ^a
Mediano (126.0 - 133.5 cm)	216.3±3.9 ^b	191.8±6.9	203.3±8.5 ^a
Grande (134.0 - 145.5 cm)	226.0±7.0 ^b	193.9±16.0	231.2±10.8 ^b

^{a b} Promedios con diferentes superíndices en la misma columna varían (P < .05)

De: Vargas et al. (1999)

El tamaño de esqueleto tuvo efecto sobre la producción por vaca. En vacas jóvenes en primera y segunda parición, la producción más baja se observó en vacas de mayor tamaño (Tabla 18). En vacas de primera parición, la baja producción en vacas grandes se debió a la baja tasa de sobrevivencia (Tabla 19), mientras que en vacas de segunda parición las vacas grandes no concibieron (Tabla 13). La dificultad durante la parición fue un factor principal para la sobrevivencia de terneros en la primera parición de vacas grandes y, posiblemente, tuvo que ver con el aumento de peso al nacer de los terneros (Tabla 15). La selección hacia animales grandes aumentó las tasas de crecimiento pero redujo la eficiencia reproductiva de las hembras Brahman. La selección para tamaño y crecimiento resultaron en mayor peso al nacer y mayores dificultades para la parición, cuando los sementales eran toros Brahman. La selección hacia tamaño y crecimiento también tuvo como resultado que las vaquillas llegaran a la pubertad más tarde, además de causar una reducción en la eficiencia reproductiva en la primera y segunda pariciones.

Tabla 18. Efecto de tamaño de la vaca sobre la producción por vaca Brahman.

Tamaño de esqueleto	Producción de terneros por vaca (kg.)		
	Primera parición	Segunda parición	Tercera y posteriores pariciones
Pequeño (116.0 - 125.5 cm)	143.3±11.6 ^a	121.8±11.8 ^a	140.6±12.3
Mediano (126.0 - 133.5 cm)	161.9±10.2 ^a	115.4±10.5 ^a	150.3±14.3
Grande (134.0 - 145.5 cm)	102.9±25.7 ^b	80.5±18.3 ^b	176.8±19.8

^a^b Promedios con diferentes superíndices en la misma columna varían (P < .05)
De: Vargas et al. (1999)

Tabla 19. Efecto del tamaño de la vaca en la sobrevivencia de terneros Brahman.

Tamaño de esqueleto	Tasa de supervivencia (%)		
	Primera parición	Segunda parición	Tercera y posteriores pariciones
Pequeño (116.0 - 125.5 cm)	80.7±5.2 ^a	97.5±6.4	77.6±4.8
Mediano (126.0 - 133.5 cm)	83.4±4.7 ^a	88.1±4.3	86.9±6.6
Grande (134.0 - 145.5 cm)	47.9±11.0 ^b	93.9±10.3	95.7±8.9

^a^b Promedios con diferentes superíndices en la misma columna varían (P < .05)
De: Vargas et al. (1999)

Con el tiempo, los pesos promedios al nacer se han incrementado en terneros Brahman. Así, Vargas et al. (1999) reporta el peso promedio al nacer de 32.3±4 kg. a diferencia de los datos de Reynolds et al. (1980) quien reporta el peso promedio al nacer de 25.8 kg. para los terneros Brahman. En el artículo de Plasse (1978) se reportan promedios sin ajustar de pesos al nacer para terneros Brahman en América Latina de 27.2 kg. y de 28.4 kg. en los Estados Unidos. Se ha encontrado la correlación positiva de +.37 dentro de la especie entre el peso al nacer y la altura de la cadera del animal adulto. Sin embargo, los productores de Brahman deben proceder con cautela para producir un ganado de tamaño adecuado y tasa de crecimiento adecuada para que no se perjudique la eficiencia reproductiva.

En muchos contextos de producción ganadera existen limitaciones de nutrición dependiendo de la disponibilidad de pastizales. Los animales muy grandes tienen también elevadas necesidades de nutrición. El tamaño de animales debe corresponder con la disponibilidad de los recursos alimenticios para la máxima eficiencia de producción vacuna. La selección continua hacia animales Brahman cada vez más grandes para las ferias pone en peligro la viabilidad de esta raza en todo el mundo en cuanto a rasgos maternos. La variación existente en rasgos que tienen importancia económica para la producción de carne se controla a través de genes. Existen grandes diferencias dentro de la misma raza, así como entre razas; lo mismo es cierto para el rango de estas diferencias. Debido al proceso de selección dentro de la raza se dan cambios genéticos bastante significativos (Cundiff, 1993a). Sin embargo, dada la relación antagónica entre los rasgos de importancia

económica y, en especial, entre crecimiento y reproducción es imposible mejorar por medio de la selección todos los rasgos económicamente importantes de manera simultánea.

La selección hacia rasgos maternos avanzará en detrimento de algunos rasgos de crecimiento y la selección hacia rasgos de crecimiento se dará a expensas de rasgos maternos. Los productores de Brahman deben decidir si quieren que su ganado tenga fuertes rasgos maternos o fuertes rasgos de crecimiento.

RASGOS DE CRECIMIENTO. El ganado Brahman goza de reconocimiento mundial por sus excelentes rasgos de crecimiento cuando el forraje es la alimentación principal. Las tasas de crecimiento del ganado Brahman F₁ superan las tasas del ganado cruzado de Bos taurus F₁ (Tabla 19).

Tabla 19. Crecimiento de terneros cruzados

Raza	Aumento promedio diario antes del destete (g)	Aumento promedio diario después del destete (g)		Peso después del año (kg.)	
		Machos	Hembras	Machos	Hembras
Angus x Hereford	690	1,060	586	443	352
Cruces de Brahman	770	1,050	557	460	377
Cruces de Devon	710	990	559	429	357
Cruces de Holstein	710	1,110	625	454	383

De: Long (1980)

Las tasas de crecimiento del ganado cruzado con Brahman y de raza pura Brahman son competitivas en los corrales de zonas tropicales, sub-tropicales y templadas, y son superiores en forrajes tropicales y sub-tropicales. Sin embargo, las características de la canal del ganado Brahman y de sus cruces no son competitivas para la producción de carne en zonas templadas, puesto que la canal de ganado cruzado con Brahman es más dura, con menos jaspeado, menor puntaje de USDA y más bajos puntajes en el panel de paladar (Tabla 20).

Tabla 20. Promedios de factores relacionados con calidad de carne para toros de diferentes razas cruzados con hembras Hereford o Angus

Cruces de raza	Jaspeado ^a	Selección USDA	Corte ^b Warner (lb)	Puntajes del panel de paladar ^c		
				Sabor	Jugosidad	Suavidad
Chianiana - X	8.3	24	7.9	7.3	7.2	6.9
Limousin - X	9.0	37	7.7	7.4	7.3	6.9
Brahman X	9.3	40	8.4	7.2	6.9	6.5
Gelbvich - X	9.6	43	7.8	7.4	7.2	6.9
Sahiwal - X	9.7	44	9.1	7.1	7.0	5.8
Simmental - X	9.9	60	7.8	7.3	7.3	6.8
Maine-Anjou - X	10.1	54	7.5	7.3	7.2	7.1
Tarentaise - X	10.2	60	8.1	7.3	7.0	6.7
Charolais - X	10.3	63	7.2	7.4	7.3	7.3
Brown Swiss - X	10.4	61	7.7	7.4	7.2	7.2
Pinzgauer - X	10.8	60	7.4	7.4	7.2	7.1
South Devon - X	11.3	76	6.8	7.3	7.4	7.4
Hereford-Angus - X	11.3	76	7.3	7.3	7.3	7.3
Red Poll - X	11.5	68	7.4	7.4	7.1	7.3
Jersey - X	13.2	85	6.8	7.5	7.5	7.4

^a Jaspeado: 8 - muy poco, 11 - poco, 14 - débil, 17 - moderado.

^b Fuerza de corte requerida para cortar un bistec cocido de 1 pulgada de grosor.

^c Puntajes del panel de paladar: 2 - no deseable, 5 - aceptable, 7 - moderadamente deseable, 9 - altamente deseable.

De: Cundiff (1993b)

Debido a los problemas relacionados con los rasgos de la canal, los carniceros y dueños de corrales han discriminado el ganado Brahman y los cruces con Brahman (Johnson et al. 1990). Con el aumento de producción de Brahman, se han incrementado los valores de fuerza de corte y se han bajado los puntajes por suavidad sin afectar el sabor y la jugosidad. Muchos otros autores concuerdan con que la carne de Brahman es menos suave (Christensen et al. 1991; Knapp et al., 1989; Koch et al., 1988; Shackelford et al., 1991; Wheeler et al., 1990; Van Koeving et al., 1995).

El porcentaje de sangre de Brahman aumenta la variación en suavidad (Crouse et al., 1989). Cierta proporción de ganado Brahman tenía valores aceptables de fuerza de corte y puntos por suavidad, jugosidad y sabor. Una pequeña proporción de la canal de Brahman fue considerada inaceptable. Existen tratamientos comprobados que pueden superar cualquier problema con características de la canal de Brahman y cruces de Brahman. Estos son envejecimiento postmortem, estimulación eléctrica de alto voltaje y ablandamiento con cuchillas (Wheeler et al., 1990). Para la canal de ganado cruzado con Brahman se puede lograr la suavidad con la combinación de 14 días de envejecimiento y estimulación eléctrica, sin embargo, la canal de Brahman puro requiere además de estas medidas el ablandamiento con cuchillas para ser aceptable para la industria alimenticia. Puesto que los mataderos no adoptan estas técnicas, son los responsables principales de la continua discriminación de la canal de Brahman.

PRUEBA DE DESEMPEÑO. Las pruebas de desempeño constituyen un método excelente para evaluar el crecimiento y eficiencia alimenticia en toros. Tanto estaciones de pruebas como sistemas

de prueba en las fincas son mecanismos válidos de aplicación de las pruebas, cada uno con sus ventajas y desventajas. Los resultados producidos por una estación de pruebas pueden evaluar un grupo de toros de distintas fincas dándole oportunidad al ganadero de comparar su ganado con el ganado de otras fincas. En cuanto a pruebas en la finca, éstas permiten al ganadero evaluar la manera como estos animales se comparan con el resto del rebaño. Todas las asociaciones de ganaderos deben promover y controlar pruebas de desempeño en sus países con el fin de mejorar el ganado. Ningún conjunto de reglas en este sentido respondería a todas las necesidades en todos los rincones del mundo, porque existen diferencias en sistemas de producción, condiciones medioambientales y mercados.

VALORES ESTIMADOS DE REPRODUCCION. Otros instrumentos valiosos para ganaderos son valores estimados de reproducción (por sus siglas en inglés EBV) o estimada predicción de diferencias (por sus siglas en inglés EPD). La utilidad de ambos depende de su precisión. Para ganado Brahman, estos estimados se derivan principalmente de la información sobre sementales dentro del mismo rebaño, lo que limita su precisión. La industria láctea utiliza la información sobre inseminación artificial en un gran número de fincas para obtener dichos estimados, lo que resulta en alta precisión de EBV para las características económicas. La exactitud de EBV o EPD para ganado Brahman aumentaría si se evaluaran toros en mayor cantidad de rebaños, lo cual no siempre es posible porque el control del material genético valioso se pierde debido al uso generalizado de inseminación artificial. Los estimados EBV o EPD deben utilizarse con cautela debido a la baja precisión de estos valores en el caso de ganado Brahman. Se recomienda usarlos solo como señales de alerta a la hora de seleccionar el ganado.

VIABILIDAD DE LA RAZA Y SUS ASOCIACIONES. La raza Brahman es más fuerte en países con climas tropicales o sub-tropicales. En estos países crece la cantidad de cabezas de esta raza, así como la cantidad de ganaderos que la producen. En cuanto a los países con climas más templados, en algunos de ellos las cifras de crecimiento de ganado y de ganaderos están estancadas, en otros países dichas cantidades están decreciendo. Sin embargo, la raza Brahman es un denominador común para reproducción cruzada en la mayoría de las zonas climáticas. El uso de Brahman está en ascenso en muchas áreas tropicales para cruces con animales indígenas.

La viabilidad de la raza Brahman depende de los ganaderos que producen ganado con valor económico para los mercados locales. En las áreas más templadas, con predominio de razas Bos Taurus, el uso de toros Brahman se ha reducido como resultado de dificultades de parición y problemas de comercialización de los novillos. Razas compuestas basadas en Brahman, a su vez, han logrado insertarse en el mercado comercial de toros en muchas áreas del mundo.

Los fuertes rasgos maternos, vigor híbrido, resistencia, adaptación tropical y capacidad para alimentarse de forrajes de baja calidad aseguran en su conjunto que el ganado Brahman retendrá su lugar en la producción ganadera mundial. La raza Brahman está generosamente dotada de capacidad de adaptación al medio ambiente, resistencia a enfermedades y parásitos, crecimiento, eficiencia alimenticia, longevidad y adaptabilidad. La eficiencia reproductiva puede ser alta en ganado puro, pero es siempre la más alta en el ganado cruzado con Brahman. La única característica que casi siempre se reporta en la literatura como negativa se refiere a los rasgos de la canal. Sin embargo, los rasgos de la canal de ganado Brahman tienen bastante variación, por lo tanto puede resultar exitosa la selección de características de la canal en Brahman. Actualmente, se llevan a cabo varios experimentos para determinar el control genético de las características de la canal de ganado Brahman. Si estos esfuerzos aportan frutos, los ganaderos podrían tener la oportunidad de mejorar dramáticamente los rasgos de la canal del ganado Brahman.

REFERENCIAS

- Chistensen, K.L., Johnson, R.L. West, T.T., Marshall y D.D. Hargrove. 1991. Los efectos de la raza de semental y la edad de alimentación sobre suavidad del músculo en corte delantero de res. *Journal of Animal Science* 69:3673.
- Crouse, J.D., L.V. Cundiff, R.M.Koch, M. Koormaraie y S.C. Seideman. 1989. Comparación de la herencia de *Bos indicus* y *Bos taurus* en relación a las características de la canal y palatabilidad de la carne. *Journal of Animal Science* 67:2661.
- Cundiff, L.V. 1993^a. ¿Cómo se comparan las razas en relación a rasgos mensurables?. Ponencia en la Conferencia de ganado vacuno KOMA, Fort Smith, Arkansas, enero 13, 1992
- Cundiff, L.V. 1993^b. ¿Cómo la variación de raza afecta la calidad de la canal y el corte?. Ponencia en la Convención y Feria nacional de Ganadería, 1993, Phoenix, Arizona, enero 27-30, 1993.
- Johnson, D.D., R.D. Huffman, S.E., Williams y D.D. Hargrove. 1990. Efectos del porcentaje de sangre Brahman y Angus, edad-temporada de alimentación y lugar de sacrificio sobre palatabilidad de la carne y características del músculo. *Journal of Animal Science* 68:1980.
- Knapp, R.H., C.A.Terry, J.W. Savell, H.R. Cross, W.L.Mies y J.W.Edwards. 1989. Caracterización de tipos de ganado para satisfacer las metas específicas de carne vacuna. *Journal of Animal Science* 67:2294.
- Koch, R.M., J.D. Crouse, M.E.Dikeman, L.V. Cundiff y K.E. Gregory. 1988. Efectos de jaspeado sobre la suavidad en el panel sensorial de cruces de *Bos taurus* y *Bos indicus*. *Journal of Animal Science* 66 (suplem.1):305 (Abstr.)
- Long, C.R. 1980. Producción cruzada para la industria de carne: Resultados experimentales. *Journal of Animal Science* 51:1197.
- Lush, J.I. 1945. Planes de producción animal (7ma ed.) Iowa State University Press, Ames
- Plasse, D. 1978 Aspectos de crecimiento de *Bos indicus* en el trópico americano. *World Rev. Anim. Prob.* 14(4):29.
- Plasse, D., M.Koger y A.C. Warnick. 1968. Conducta reproductiva de hembras *Bos indicus* en el ambiente sub-tropical. III. Intervalos de parición, intervalos desde la primera exposición hasta la concepción y intervalos desde el parto hasta la concepción. *Journal of Animal Science* 27:105.
- Randel, R.D. 1994^a. Rasgos reproductivos únicos de vacas Brahman y basadas en Brahman. En: M.J. Fields y R.S. Sands (ed.) Factores que afectan producción de terneros. pp. 23-43, CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Randel, R.D. 1994^b. Características reproductivas de toros Brahman y basados en Brahman. En: M.J. Fields y R.S. Sands (ed.) Factores que afectan producción de terneros. pp. 331-344, CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Reynolds, W.L. 1967. Razas y reproducción. En: T.J. Cunha, A.C. Warnick y M. Koger. (Ed.) Factores que afectan producción de terneros. pp. 244-259, Univ. Florida Press, Gainesville.
- Reynolds, W.L., M. DeRonen, S.Moin y K.L.Koonce. 1980. Factores que afectan duración de gestación, peso al nacer y supervivencia de ganado Angus, Cebú y cruces con Cebú. *Journal of Animal Science* 51:860.
- Rocha, A., R.D. Randel, J.R. Broussard, J.M. Lim, R.M.Blair, J.D Roussel, R.A. Godke y W. Hansel 1998. Altas temperaturas ambientales y humedad reducen la calidad de ovocitos en *Bos taurus*, pero esto no ocurre en *Bos indicus*. *Theriogenology* 49:657.
- Rohrer, G.A., J.F. Baker, C.R. Long y T.C. Cartwright. 1988. Longevidad productiva en vacas de primer cruce en el cruzamiento dialélico de cinco razas: I. Razones para retirar. *Journal of Animal Science* 66:2826.
- Shackelford, S.D., M. Koohmaraie, M.F. Miller, J.D. Crouse y J.O. Regan. 1991. Evaluación de la suavidad de músculo longissimus de vaquillas Angus cruzadas con Hereford en comparación con cruzadas con Brahman. *Journal of Animal Science* 69:171.
- Wheeler, T.L., J.W. Savell, H.R. Cross, D.K. Lunt y S.B.Smith. 1990. Efectos de tratamiento postmortem sobre la suavidad de carne de ganado Hereford, Brahman y cruces con Brahman. *Journal of Animal Science* 68:3677.
- Van Koevinger,

M.T., D.R. Gill, G.N. Owens, H.G. Deleza y C.A. Strasia. 1995. Efectos de tiempo de alimentación sobre el desempeño de novillos de corral, características de la canal, suavidad y composición de músculos longissimus. *Journal of Animal Science* 73:21. Vargas, C.A., T.A. Olson, C.C. Chase, Jr., A.C. Hammond y M.A. Elzo. 1999. Influencia de tamaño de esqueleto y puntajes de condición corporal sobre el desempeño de ganado Brahman. *Journal of Animal Science* 77:3140.
