

ZAMORANO
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

Evaluación de los datos reproductivos y productivos de los hatos Brahman y Criollo Yacumeño en Estancias Espíritu, Beni, Bolivia

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar por
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por

Ivanna Karina Vejarano Moreno

Honduras
Diciembre, 2003

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Ivanna Karina Vejarano Moreno

Zamorano, Honduras

Diciembre, 2003

**Evaluación de los datos reproductivos y productivos de los hatos
Brahman y Criollo Yacumeño en Estancias Espíritu, Beni, Bolivia**

Presentado por:

Ivanna Karina Vejarano Moreno

Aprobada:

Miguel Vélez, Ph.D.
Asesor Principal

Jorge Iván Restrepo, M.B.A.
Coordinador de la Carrera
de Ciencia y Producción
Agropecuaria

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Asesor

Antonio Flores, Ph.D.
Decano Académico

Miguel Vélez, Ph.D.
Coordinador de Área Temática

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

DEDICATORIA

A mis padres Edwin y Amanda, por todo su amor y apoyo incondicional, por el arduo sacrificio, por creer en mí y por enseñarme que nunca hay que rendirse antes de la primera batalla.

A Juan Ramón Ledezma por ser mi amigo, mi compañero y mi alegría cotidiana, por todo su amor y comprensión.

AGRADECIMIENTOS

A Dios y la Virgen por iluminar siempre mi camino y por confiarme la fortaleza para seguirlo.

A mis padres por el apoyo brindado a lo largo de todos estos años, por los sacrificios y la compañía, por la enseñanza y el ejemplo.

A mi hermano Jorge, por la paciencia y el sacrificio.

A mi tía Magdalena, por ser mi segunda madre y por brindarme todo su apoyo a lo largo de toda mi vida.

A Juan Ramón, por todo el amor, la felicidad, el apoyo constante y por ayudarme a crecer como persona.

A mi asesor principal, Dr. Miguel Vélez, por todo el conocimiento brindado, por el apoyo, la paciencia y los consejos para la realización de este trabajo.

Al Dr. John Jairo Hincapié, por su enseñanza y valioso aporte en la realización de este trabajo.

A la Gerencia, Administración y trabajadores de campo de Estancias Espíritu, por todo el conocimiento, y las facilidades que aportaron para la elaboración de este estudio.

A Mariel, Gabriela, Sofía y Rigoberto, por todo el apoyo y la amistad a lo largo de toda mi carrera.

A Erick De la Roca, por todo el apoyo y la ayuda incondicional.

RESUMEN

Vejarano Moreno, I. 2003. Evaluación de los datos reproductivos y productivos de los hatos Brahman y Criollo Yacumeño en Estancias Espíritu, Beni, Bolivia. Proyecto Especial de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 24 p.

El Beni es una zona de pasturas naturales en la planicie amazónica en el norte de Bolivia, donde la principal actividad económica es la cría extensiva de ganado bovino. Se crían razas cebuínas, criollas y sus cruces. Estancias Espíritu es una empresa que produce toretes Criollos Yacumeño (CY) y Brahman (BR) de alto valor genético y vacas con alta habilidad materna y eficiencia reproductiva; ya que cuenta con registros de estos parámetros se decidió analizarlos para comparar la eficiencia reproductiva y productiva de ambos hatos. Se analizaron los datos reproductivos y productivos del programa Súper Carne[®] y de informes de la gerencia, de los últimos 12 años. El porcentaje de preñez fue de 84% y 79% en CY (n =5,601) y BR (n =25,352), respectivamente; de 92 y 79% en vaquillas CY y BR, 71 y 66% en vacas de primera lactancia; y 84 y 82% en vacas adultas. Las diferencias por edad fueron significativas ($P<0.05$), al analizar los datos de precipitación y temperatura de los años correspondientes, se determinó que al aumentar la precipitación y temperatura promedio anual disminuye el porcentaje de preñez ($P<0.05$). En CY el porcentaje de nacimiento, destete y sobrevivencia entre 18-24 meses fue de 79, 74 y 68%, respectivamente; y en BR 72, 69 y 63%, respectivamente. Los pesos al nacimiento fueron similares (29 kg en ambas razas); 146 y 167 kg al destete en CY y BR, 246 y 323 kg a los 18 meses en CY y BR, respectivamente. La productividad por vaca (kg destetados \times # destetados/ vacas servidas) fue de 103 kg en CY (2,816 vacas palpadas) y 118 kg en BR (12,945 vacas palpadas). Se concluyó que la raza Criolla tiene mayor fertilidad (terneros por vaca en el hato), pero la Brahman debido al mayor peso tiene una mayor productividad (kg de ternero destetado y a los 18 meses por vaca en el hato).

Palabras clave: Eficiencia reproductiva, ganado de carne, habilidad materna, mejoramiento genético, pruebas de producción.

CONTENIDO

	Página
Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen.....	vi
Contenido.....	vii
Índice de cuadros.....	viii
Índice de gráficos.....	ix
Índice de anexos.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
LOCALIZACIÓN.....	2
DESCRIPCIÓN DE LA FINCA.....	3
Suelos.....	3
Pastos.....	4
Razas.....	4
Manejo de los hatos.....	5
METODOLOGÍA.....	6
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	7
REPRODUCCIÓN.....	7
PORCENTAJE DE NACIMIENTO, DESTETE Y SOBREVIVENCIA A 18 Y 24 MESES.....	11
PESOS.....	11
PÉRDIDAS AL DESTETE Y A LOS 18/24 MESES.....	15
PRODUCTIVIDAD POR VACA.....	15
CONCLUSIONES.....	18
RECOMENDACIONES.....	19
BIBLIOGRAFÍA.....	20
ANEXOS.....	22

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Número de animales servidos y % preñados por monta natural o inseminación artificial en el hato Brahman de Estancias Espíritu, Beni, Bolivia.....	5
2. Peso promedio corregido (kg) a 24 meses de las vaquillas Criollo Yacumeño y Brahman en Estancias Espíritu, Beni, Bolivia.....	8
3. Clasificación de las vaquillas a los 24 meses de los hatos Brahman y Criollo Yacumeño según su destino (reemplazos, venta como reproductoras y sacrificadas).....	9
4. Porcentaje de preñez de los hatos Criollo y Brahman Yacumeño, según el año y la edad, en Estancias Espíritu, Beni, Bolivia.....	10
5. Porcentaje de nacimiento, destete y disponibilidad de animales a los 18 y 24 meses de los hatos, Criollo Yacumeño y Brahman, en Estancias Espíritu, Beni, Bolivia.....	13
6. Peso al nacer, destete, 18 meses y ganancia de peso de terneros de los hatos Criollo y Brahman Yacumeño, en Estancias Espíritu, Beni, Bolivia.....	14
7. Pérdida de terneros desde el nacimiento hasta el destete y los 18 y 24 meses de los hatos Criollo Yacumeño y Brahman, en Estancias Espíritu, Beni, Bolivia.....	16
8. Productividad por vaca de cada hato, Criollo Yacumeño y Brahman, basados en el peso ajustado a 205 días de vida (P 205) y en el peso ajustado a los 548 días de vida (P 548).....	17

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico	Página
1. Precipitación promedio anual de los últimos tres años y promedio histórico (1970-2002) en Estancias Espíritu, Beni, Bolivia.....	2
2. Temperatura promedio anual de los últimos tres años y promedio histórico (1975-2002) en Estancias Espíritu, Beni, Bolivia.....	3

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Página
1. ANDEVA para el porcentaje de preñez.....	22
2. ANDEVA del porcentaje de nacimiento, destete y sobrevivencia a 18 y 24 meses.....	22
3. ANDEVA del peso al nacimiento, al destete y a los 18 meses.....	23
4. ANDEVA del porcentaje de pérdidas hasta el destete y los 24 meses.....	23
5. ANDEVA de productividad por vaca al destete y a los 18 meses	24

INTRODUCCIÓN

En cualquier actividad económica los registros son indispensables para conocer el desempeño de los programas de trabajo y sus posibilidades futuras. La cantidad y complejidad de los registros es mayor cuando se trata de hatos cuyo principal rubro es la producción de reproductores, ya que se tienen que mejorar al mismo tiempo diversas características, entre las que están esencialmente la eficiencia reproductiva y la habilidad materna de las hembras, la fertilidad de los machos y la velocidad de crecimiento de los animales jóvenes. La identificación de características relacionadas con el comportamiento reproductivo y productivo de los animales es la herramienta para detectar a los animales superiores (Bauer *et al.*, 1999).

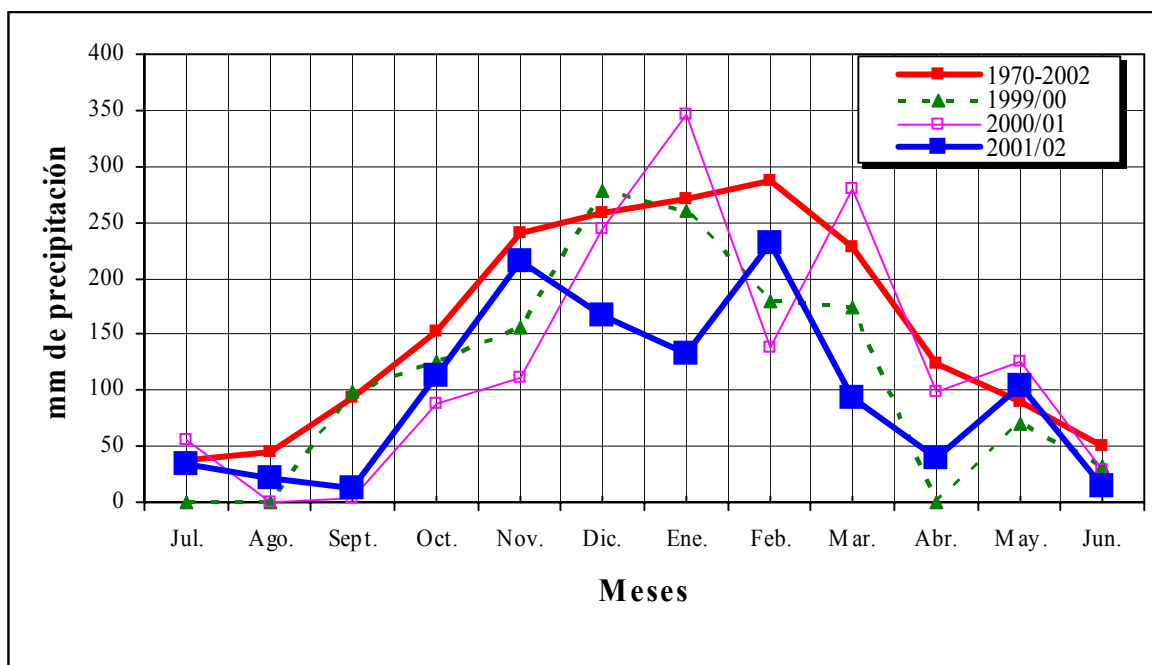
El Beni es una zona de pasturas naturales en la planicie amazónica, en el norte de Bolivia. Por selección natural del ganado traído de España se desarrolló un tipo de ganado criollo adaptado tanto a las inundaciones de una gran parte del terreno durante cinco meses del año, como a la sequía y falta de forraje en el resto del tiempo. En los años 50 se introdujo a la zona el ganado de tipo cebú, inicialmente de la raza Nelore del Brasil y posteriormente Brahman de los EE.UU. En Estancias Espíritu se tienen registros de varios años de Brahman y Criollo Yacumeño por lo que se decidió analizarlos para comparar su eficiencia productiva y reproductiva.

MATERIALES Y MÉTODOS

LOCALIZACIÓN

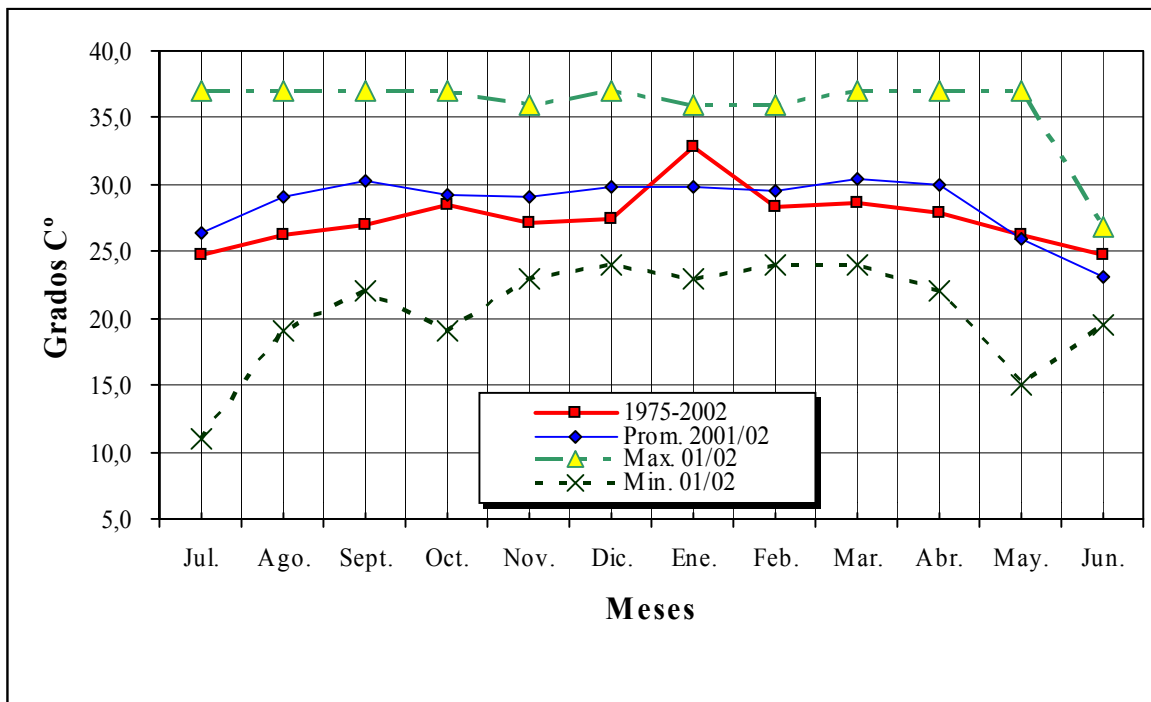
Estancias Espíritu está ubicada a orillas del río Yacuma ($14^{\circ} 8'$ de latitud sur y $66^{\circ} 24'$ de longitud oeste, a una altura de 200 msnm) en Yacuma, Beni, Bolivia. La finca tiene una extensión de 30182 ha; el 99.7% está cubierta con pastos naturales.

El clima es tropical, con fuertes sequías entre mayo y septiembre y lluvias entre octubre y abril que causan la inundación de 80-90% de la finca por períodos de tres a cuatro meses, durante los cuales el nivel del agua llega a hasta 1.50 m en las partes más bajas. La temperatura media es de 27°C , con valores mínimos de 6°C en julio y máximos de 42°C en enero. La precipitación promedio es de 1601 mm, registrándose como mínimo 1303 mm, en la gestión 1998-1999 y como máximo 2483 mm en la gestión 1992-1993 (Gráfico 1 y 2).



Fuente: Estancias Espíritu, 2002

Gráfico 1. Precipitación promedio mensual de los últimos tres años y promedio histórico (1970-2002) en Estancias Espíritu, Beni, Bolivia.



Fuente: Estancias Espiritu, 2002.

Gráfico 2. Temperatura promedio mensual de los últimos tres años y promedio histórico (1975-2002) en Estancias Espiritu, Beni, Bolivia.

DESCRIPCIÓN DE LA FINCA

Suelos

Los suelos de la finca presentan una topografía plana a levemente inclinada y texturas medianas a finas en su mayoría. Desde un punto de vista topográfico se diferencian tres unidades (Elsner, 2001):

- **Altura:** Son sectores que normalmente no se inundan.
- **Semi-altura:** Son sectores que se inundan de 2 a 4 meses del año, con niveles máximos de 40 cm.
- **Bajío:** Son sectores que normalmente se inundan de 3 a 8 meses al año, con niveles que van desde 40 a 200 cm.

El pH fluctúa entre 4.2 (extremadamente ácido) y 5.7 (medianamente ácido). La concentración de materia orgánica varía de 1.6 (baja) a 5.0% (alta) (Tejos, 1995; citado por Elsner, 2001). La salinidad es mínima con una conductividad eléctrica < 0.5 milimhos/ cm a 25° C.

Pastos

En Estancias Espíritu, hay diferentes especies forrajeras nativas, predominando las de alto valor nutricional en el área de bajos. Según Tejos (1999), las principales especies de interés forrajero son pata de gallo (*Eleusine tristachya*) y pasto alfombra (*Axonopus compressus*) en las zonas altas; pasto de bajo (*Panicum laxum*, *Eragrostis acutifolia*, *Panicum versicolor*), come y bebe (*Paspalum acuminatum*) y arrocillo (*Leersia hexandra*) en la semi-altura, y cañuela blanca (*Luziola peruviana*) y cañuela morada (*Hymenachne amplexicaulis*) en los sectores más bajos y más fuertemente inundados. La alimentación de los animales se basa en las praderas naturales; sin embargo, la introducción de pastos cultivados en los últimos años es una de las actividades más prometedoras, pues con esto se espera reemplazar algunas especies forrajeras de bajo valor nutricional y mejorar la oferta forrajera en la época de lluvia y con esto aumentar la calidad del ganado. Por otra parte, la introducción de estos pastos aumentaría la carga animal que se tiene actualmente.

Hace dos años se sembraron 24 ha con *Brachiaria humidicola* en las zonas de altura, donde la calidad de los pastos es muy pobre y donde las condiciones son las requeridas por éste pasto. Actualmente se tiene una rotación de potreros de siete días de ocupación y 21 días de descanso. Además se han hecho algunas pruebas con *Brachiaria arrecta*, las que dieron resultados óptimos, también con *Brachiaria mutica*, que no logró establecerse, con Brachi para, que ha dado muy buenos resultados y con *Echinochloa polystachya*, que aparentemente tiene requerimientos de nutrientes más exigente que las anteriores y no crece bien en la zona.

Los potreros con pastos naturales se manejan con pastoreo continuo y pastoreo rotacional, para dividirlos se usa alambre de púas en los primeros y cerco eléctrico en los segundos.

Razas

La finca tiene 2 hatos, uno Brahman puro con 3200 vientres y otro Criollo puro con 300 vientres. Ambos están orientados a la producción de ganado de cría con alto valor genético. El Criollo ha estado en el Oriente boliviano desde la colonia, se caracteriza por un elevado índice de fertilidad y buen peso de los novillos y vacas. En la década de los 50's del siglo XX, cuando el ganado cebuino fue introducido a las pampas del Beni, esta raza sufrió una violenta reducción. El Brahman fue desarrollado en los EE.UU. como producto del cruzamiento de las razas Nelore, Guzerat y Gyr importadas de la India vía Brasil; tiene como característica principal su docilidad y su peso elevado.

En la estancia el hato Criollo fue formado a partir de 1964 con 364 vacas seleccionadas de un rebaño de 6000 animales, buscando vacas de buen tamaño, de pelo corto, color bayo a rojizo con manchas difusas negras alrededor de los ojos. Hasta el año 1972 se continuó la selección e introducción de algunos vientres y sementales del rebaño comercial hasta que se llegó a 582 vientres y se decidió cerrarlo genéticamente (Plasse *et al.*, 1992a).

El hato Brahman se formó a partir de 1962 con vientres y toros *Bos indicus* (Nelore) importados del Brasil así como toros Brahman importados de EE.UU. El hato llegó en

1964 a 62 vientres y fue genéticamente cerrado en 1980 cuando se introdujo el último lote de toros Brahman producidos en otros hatos de la empresa (Plasse *et al.*, 1993a).

Manejo de los hatos

En ambos hatos los animales se clasifican en diferentes categorías: de cría, de engorde (animales descartados enviados a engorde), lechero (para consumo interno de la finca) y además se tiene algunos animales comprados o canjeados, que se destinan al rastro.

En el hato Criollo y en parte del Brahman se tiene una temporada de monta natural de cuatro meses desde el 15 de septiembre al 15 de enero. Algunas vacas permanecen en rebaños unitoro, donde se mantiene un número determinado de vacas con un solo toro y otras en rebaños multitoro, donde se pone un número mayor de vacas con varios toros. En el hato Brahman se usa Inseminación Artificial en vaquillas seleccionadas (que a los 24 meses pesan más de 300 kg) y en vacas de más de una lactancia, durante 1.5 meses; se hacen 2 servicios y luego se repasan con toros en rebaños unitoro (Cuadro 1). En abril se realiza el diagnóstico de preñez de todas las vacas; la temporada de parición va desde el 1 de julio hasta finales de octubre. Se mantienen los registros completos de los terneros nacidos, incluyendo los datos de la madre y del padre, si éste es conocido.

Cuadro 1. Número de animales servidos y % preñados por monta natural o inseminación artificial en el hato Brahman de Estancias Espíritu, Beni, Bolivia.

Año	Vacas Servidas n	Vacas Preñadas		
		por IA %	por MN %	Total %
1999	2,436	6.8	78.3	85.1
2000	2,647	9.0	75.2	84.2
2001	2,815	10.8	64.0	74.7
2002	2,802	14.1	68.6	82.6
Prom.	10,700	10.3	71.2	81.5

Temporada de servicio: septiembre- enero

IA: Inseminación Artificial.

MN: Monta Natural.

Fuente: Informe Ganadero 2002-2003, Estancias Espíritu.

Los terneros se destetan a los 8 meses, momento en el que son pesados, para ver su desarrollo y estimar la habilidad materna. Los toretes y las vaquillas se pesan nuevamente a los 18 meses y las vaquillas adicionalmente a los 24 (Cuadro 2). Este peso sirve para elegir las vaquillas de reemplazo (Cuadro 3). Las vacas se descartan según su habilidad materna y su eficiencia reproductiva. La habilidad materna es la capacidad de la vaca de

criar, durante su vida productiva, la mayor cantidad posible de terneros hasta la edad del destete. Se consideran como hembras de baja eficiencia reproductiva:

- Las vaquillas que no quedan preñadas en la primera temporada de servicio.
- Las vacas que no quedan preñadas 2 años consecutivos.
- Las vacas que no quedan preñadas 3 años discontinuos.

En los toros se buscan reproductores que bajo las condiciones del Beni y alimentados con pasto natural, demuestren una alta velocidad de crecimiento para que transmitan estas características a sus descendientes y permitan al ganadero producir vaquillas y novillos de buen desarrollo y peso (Bauer *et al.*, 1999).

Los toros son seleccionados mediante el Modelo Animal, que va mucho más allá de lo que es la prueba de progenie, ya que para la evaluación del valor genético del toro, considera, además del rendimiento del propio animal (prueba de producción) y de hasta 100 de sus descendientes (prueba de progenie) el rendimiento de sus ascendientes (padres y tíos) y de sus parientes colaterales (hermanos y primos) (Bauer *et al.*, 1999).

METODOLOGÍA

Se analizaron los datos registrados en el programa SUPER CARNE de 1999 a 2002 y en los informes elaborados por la administración de la empresa. Los datos porcentuales se corrigieron por arcoseno, cuando fue posible se realizó un ANDEVA y una comparación de medias, utilizando como nivel de significancia $P < 0.05$. No se pudo realizar una separación de medias, por la naturaleza de los datos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

REPRODUCCIÓN

Las vaquillas seleccionadas para reproducción deben tener un peso mínimo igual o superior al promedio de ese año; el promedio de los animales nacidos en los años 1993 a 1999 fue de 254 kg en las Criollas y de 283 kg en las Brahman (Cuadro 2). En los años 1992 a 2001 del total disponible se destinaron a reproducción 65 y 72% de las Criollas y Brahman, respectivamente, 22 y 15% fueron vendidas como reproductoras y 12 y 7% se destinaron a rastro (Cuadro 3).

En las hembras Criollas la preñez promedio fue de 84% y en las Brahman de 79% (Cuadro 4), estos resultados se pueden considerar aceptables tomando en cuenta la alimentación y la zona donde se desarrollan. Bauer *et al.* (1986), analizaron 669 palpaciones de vacas Brahman en Santa Cruz, Bolivia y encontraron un promedio ajustado de 74% de preñez. Por otra parte, un estudio similar a éste, en el Criollo de Estancias Espíritu entre 1963 y 1987, el porcentaje de preñez fue de 86.6% (Plasse *et al.*, 1993b). En el presente estudio la raza no influye significativamente el porcentaje de preñez; Plasse *et al.* (1993c) al comparar vacas Brahman y Nelore encontraron que las primeras son más fértiles ($P < 0.05$).

La edad afectó ($P < 0.05$) la preñez, fue menor en las vacas de 1ª lactancia que en las vaquillas y las adultas (Cuadro 4). En vaquillas criollas la preñez fue de 92% y de 79% en Brahman (Cuadro 4), en vacas adultas de 84 y 82% en Criollo y Brahman respectivamente, en vacas de primera lactancia, de 71 y 66% en Criollo y Brahman (Cuadro 4).

Se encontraron efectos significativos ($P < 0.05$) entre años por la precipitación y la temperatura promedio anual; alta precipitación y temperatura disminuyen el porcentaje de preñez, lo que concuerda con lo encontrado en un estudio anterior de Plasse *et al.* (1993c) en la misma finca. Según Rhoad (1966), el feto de los bóvidos es mucho más susceptible a las altas temperaturas del cuerpo, causado por el ambiente, que el becerro una vez nacido. Los efectos del año de servicio, reflejan el clima variable entre años y sus consecuencias sobre la calidad de pastos, ambiente sanitario y microclima (Plasse *et al.*, 1993b).

Cuadro 2. Peso promedio corregido (kg) a 24 meses de las vaquillas Criollo Yacumeño y Brahman en Estancias Espiritu, Beni, Bolivia.

Raza	Año Nac.	n	Prom.	Min.	Máx.
Criollo	93	62	254		
	94	155	269		
	95	174	261	93	332
	96	153	247	193	303
	97	126	252	121	313
	98	148	242	185	300
	99	188	252	138	317
	Prom.	144	254	93	332
Brahman	93	369	312		
	94	550	292		
	95	639	270	180	363
	96	612	273	190	355
	97	668	271	192	370
	98	728	277	152	365
	99	845	288	263	393
	Prom.	630	283	152	393

Nac.= Año de nacimiento

Prom.= Promedio

Min.= Mínimo

Máx.= Máximo

Fuente: Estancias Espiritu, 2002. Informe Ganadero 2002-2003. Adaptado por la autora.

Cuadro 3. Clasificación de las vaquillas a los 24 meses de los hatos Brahman y Criollo Yacumeño según su destino (reemplazos, venta como reproductoras y sacrificadas).

Año	Existencia				Seleccionada				Venta				Eliminadas			
	Criollo		Brahman		Criollo		Brahman		Criollo		Brahman		Criollo		Brahman	
Monta	Cant.	Peso (kg)	Cant.	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%	Peso(kg)
92	35		531		57	261	62	269	9	279	25	206	34		13	
93	140		464		61	211	78	230	23	181	10	192	16		12	
94	156		462		58	231	81	243	37	210	13	213	6		6	
95	62	254	371	312	100	254	99	312							1	
96	155	269	550	292	58	283	60	278	40	250	35	317	2	244	4	296
97	174	261	639	270	76	276	63	287	17	235	16	237	7	272	3	229
98	153	247	612	273	57	263	64	286	25	231	10	225	18	232	5	292
99	126	252	668	271	61	268	70	284	34	233	7	221	5	186	1	228
00	148	242	728	277	56	254	73	290	22	219	19	244	22	234	9	240
01	188	252	845	288	79	260	76	300			11	256	21	223	13	244
Prom.	1,337	254	5,870	283	65	256	72	278	22	230	15	235	12	232	7	255

Cant.= Cantidad

Prom.= Promedio

Fuente: Estancias Espíritu, 2002. Informe ganadero 2002-2003. Adaptado por la autora.

Cuadro 4. Porcentaje de preñez de los hatos Criollo y Brahman Yacumeño, según el año y la edad, en Estancias Espiritu, Beni, Bolivia.

Año Parto	PREÑADAS															
	Vaquillas				1era Lactancia				Adultas				Total			
	Criollo		Brahman		Criollo		Brahman		Criollo		Brahman		Criollo		Brahman	
	Palpadas n	Preñadas %	Palpadas n	Preñadas %	Palpadas n	Preñadas %	Palpadas n	Preñadas %	Palpadas n	Preñadas %	Palpadas n	Preñadas %	Palpadas n	Preñadas %	Palpadas n	Preñadas %
91	69	87	391	78			264	30	310	92	1,120	69	379	91	1,803	65
92	81	98	342	61	59	80	277	68	278	93	1,151	89	418	92	1,815	80
93	20	95	341	71	74	18	212	27	290	51	1,178	59	384	47	1,731	57
94	94	86	364	55	20	60	230	54	298	87	1,165	85	412	85	1,759	75
95	91	92	378	65	74	85	174	77	234	96	1,226	89	399	93	1,778	83
96	57	93	366	73	65	80	214	49	243	93	1,156	88	365	90	1,736	80
97	90	84	320	78	49	92	226	79	276	88	1,239	89	415	87	1,785	85
98	132	91	405	92	84	82	398	78	302	92	1,442	87	518	90	2,245	86
99	87	94	388	89	115	87	358	78	359	89	1,666	86	561	89	2,436	85
00	68	99	464	89	75	88	299	85	451	90	1,810	84	594	91	2,647	84
01	82	99	524	85	43	51	387	68	432	68	1,904	73	557	71	2,815	75
02	135	93	643	92	77	47	411	76	387	79	1,748	82	599	78	2,802	84
Prom.	1,006	92	4,926	79	735	71	3,450	66	3,860	84	16,805	82	5,601	84	25,352	79

Prom.= Promedio

PORCENTAJE DE NACIMIENTO, DESTETE Y SOBREVIVENCIA A 18 Y 24 MESES

En el porcentaje de nacimiento, es decir, en el porcentaje que parió del total de vacas palpadas (palpación rectal) y diagnosticadas preñadas no hubo efecto de la raza, el año, la precipitación o la temperatura. En ambos hatos se encontraron porcentajes de nacimientos similares de 79% y 72% en el Criollo y Brahman, respectivamente (Cuadro 5). En dos estudios anteriores realizados en la misma finca con ambas razas (1963-1987), se obtuvieron 78.8% y 66.4% de parición en Criollo y Brahman, respectivamente (Plasse *et al.*, 1993a; 1993b).

El porcentaje de destete por raza fue de 74% en Criollo y 69% en Brahman, no existiendo diferencia significativa ($P>0.05$) entre razas (Cuadro 5). Con anterioridad Plasse *et al.* (1993a; 1993b), encontraron porcentajes de destetados de 74.8 y 64.2% en Criollo y en Brahman. Perozo *et al.* (1971) obtuvieron un porcentaje de destete ajustado en Brahman y Criollo del Proyecto de Turrialba, Costa Rica, de 70 y 75%, respectivamente.

El año de monta, la precipitación y la temperatura tampoco tienen efectos sobre el porcentaje de destetados ($P>0.05$). Lo que coincide con lo que indican Plasse *et al.* (1993c), de que el porcentaje de destetados no es afectado por la raza de la vaca, aunque según Bauer (s.f), el ganado Criollo tiene un instinto materno más desarrollado y demuestra una buena aptitud lechera, lo que hace que el ternero sobreviva hasta el destete con mayor facilidad.

En la sobrevivencia hasta los 18 y 24 meses, no se encontró diferencia entre las razas ($P>0.05$) con porcentajes promedios de existencia a los 18 en los machos y 24 meses en las hembras de 68% y 63% en Criollo y Brahman, respectivamente (Cuadro 5). En el porcentaje de existencia de los animales de esta edad hubo efecto del año, la precipitación y la temperatura promedio anual; disminuyendo la sobrevivencia al aumentar la precipitación y aumentan las inundaciones. Según Plasse *et al.* (1993a; 1993b), la disponibilidad en los hatos Criollo Yacumeño y Brahman a los 24 meses es de 65.8 y 60.2%, respectivamente.

PESOS

En el peso al nacimiento las diferencias entre la raza o el año de monta no fueron significativas ($P>0.05$); las dos razas se caracterizan por producir terneros livianos de 29 kg (Cuadro 6), similar al encontrado por Peña de Borsotti *et al.* (1974) en 150 terneros Criollos en Calabozo, Venezuela de 25 kg y por Muñoz y Martín (1969) en Turrialba, Costa Rica, de 29 kg.

Los pesos ajustados al destete fueron de 146 kg en Criollo Yacumeño y de 167 kg en Brahman, con influencia significativa ($P<0.05$) de la raza. En la misma finca, Plasse *et al.* (1992a; 1992b) encontraron un promedio ajustado en Criollo de 135.5 kg y en Brahman de 146.2 kg, con ganancias de peso para cada raza de 520 y 580 g/día, respectivamente.

En el presente estudio la ganancia diaria de peso (GDP) del Brahman, en esta etapa, supera a la del Criollo en 101 g/ día, muy superior al promedio de la literatura.

El peso a los 18 meses fue más elevado en el Brahman que en Criollo, sin embargo, las diferencias no fueron significativas entre las razas ($P>0.05$), se atribuye esto a la estructura de los datos utilizados para el análisis; los pesos promedios fueron de 246 kg en Criollo y 323 kg en Brahman (Cuadro 6). El aumento en el peso a los 18 meses de los Brahman nacidos en el 2000 se atribuye a que la mayoría se obtuvieron por IA con toros cuya selección se hizo exclusivamente por su ganancia diaria de peso. La diferencia entre razas en la ganancia de peso del destete a los 18 meses fue mayor que durante la lactancia con 184 g/día a favor del Brahman (Cuadro 6).

Cuadro 5. Porcentaje de nacimiento, destete y disponibilidad de animales a los 18 y 24 meses de los hatos, Criollo Yacumeño y Brahman, en Estancias Espíritu, Beni, Bolivia.

Año	Palpadas		Preñadas		Nacidos		Terneros al Destete		Terneros 18/24 Meses (2)		
	Parto(1)	Criollo n	Brahman n	Criollo %	Brahman %	Criollo %	Brahman %	Criollo %	Brahman %	Criollo %	Brahman %
91		379	1,803	91	65	86	62	83	59	72	49
92		418	1,815	92	80	87	74	78	66	69	49
93		384	1,731	47	57	40	50	39	48	32	39
94		412	1,759	85	75	80	69	78	68	72	61
95		399	1,778	93	83	91	75	87	73	87	72
96		365	1,736	90	80	90	75	88	73	78	69
97		415	1,785	87	85	86	82	83	80	70	76
98		518	2,245	90	86	72	71	64	68	57	65
99		561	2,436	89	85	86	80	80	75	68	69
00		594	2,647	91	84	79	80	74	76	73	74
01		557	2,815	71	75	70	71	68	68		
02		599	2,802	78	84						
Prom.		5,601	25,352	84	79	79	72	74	69	68	63

(1) Temporada de servicio: Septiembre- Enero.

(2) 18 meses: machos y hembra; 24 meses: hembras

Prom.= Promedio

Cuadro 6. Peso al nacer, destete, 18 meses y ganancia de peso de terneros de los hatos Criollo y Brahman Yacumeño, en Estancias Espíritu, Beni, Bolivia.

Año	Peso Nacimiento		Edad destete		Peso destete				Peso 18 meses			
	Criollo	Brahman	Criollo	Brahman	Criollo		Brahman		Criollo		Brahman	
Nac.	Peso (kg)	Peso (kg)	días	días	Peso (kg)	GDP(g)	Peso(kg)	GDP(g)	Peso(kg)	GDP (g)	Peso (kg)	GDP(g)
98	28	28	253	241	138	536	163	658	234	377	257	418
99	29	29	256	246	152	600	168	678	256	415	278	454
00	29	29	248	239	147	575	168	678	247	267	435	741
01	28	28	245	238	147	580	168	682				
02	29	29										
Prom.	29	29	251	241	146	573	167	674	246	353	323	537

GDP = Ganancia diaria de peso, calculado desde el nacimiento en todos los casos.

PÉRDIDAS AL DESTETE Y A LOS 18/24 MESES

En las pérdidas hasta el destete influyen la precipitación y la temperatura en el año del parto, y fueron en promedio de 5% en Criollo y 4.4% en Brahman (Cuadro 7). Plasse *et al.* (1992a; 1992b), obtuvieron porcentajes de pérdidas del nacimiento al destete de 5.1 y 3.3% en Criollo y Brahman, en la misma finca para el período 1967-1987.

Las pérdidas hasta los 24 meses no difieren entre razas ($P>0.05$), pero se encontró un efecto de la temperatura y la precipitación; al aumentar la temperatura y precipitación promedio anual aumenta el porcentaje de pérdidas. Las pérdidas promedios desde el nacimiento hasta los 24 meses fueron de 15% y 12.5% en Criollo y Brahman, respectivamente (Cuadro 7) y se han encontrado pérdidas de 16.5 y 9.4% en Criollo y Brahman en estudios anteriores realizados en la misma finca. Esta variación indica la dependencia climática de este carácter bajo condiciones extensivas, ya que las inundaciones fuertes causan una mayor mortalidad, especialmente en la fase post destete (Plasse *et al.*, 1992a; 1992b).

PRODUCTIVIDAD POR VACA

La productividad por vaca se calculó multiplicando el peso promedio a los 205 días por el número de terneros pesados dividido entre el número de vacas servidas. En el peso total producido por vaca, no hubo diferencia entre el año de monta, la raza, la temperatura o la precipitación ($P> 0.05$). Al destete las vacas Brahman produjeron en promedio 118 kg/vaca servida y las Criollas 103 kg, estos resultados están dentro del rango encontrado por Plasse *et al.* (1993a; 1993b) de 122 kg y 118 kg, respectivamente. A los 18 meses las vacas Brahman y Criollas produjeron 182 y 161 kg/vaca servida, respectivamente, con un peso promedio ajustado a los 548 días.

Cuadro 7. Pérdida de terneros desde el nacimiento hasta el destete y los 18 y 24 meses de los hatos Criollo Yacumeño y Brahman, en Estancias Espíritu, Beni, Bolivia.

Año Nac.	Nacidos		Pérdidas			
			Hasta el destete		Hasta 18/24 meses	
	Criollo n	Brahman n	Criollo %	Brahman %	Criollo %	Brahman %
90		1,266		4.8		7.7
91	325	1,112	2.8	3.7	16.3	21.0
92	362	1,342	10.2	11.2	20.4	34.3
93	152	871	2.0	3.7	19.7	21.7
94	329	1,210	1.8	1.8	9.7	10.7
95	364	1,331	4.1	2.2	4.1	4.0
96	328	1,297	2.4	2.2	13.7	7.9
97	355	1,467	2.8	2.6	18.3	7.8
98	375	1,603	11.5	5.3	21.1	9.2
99	483	1,948	7.2	6.1	20.9	14.1
00	467	2,107	6.2	4.1	7.5	7.3
01	388	1,989	1.8	4.3		
Prom.	4,372	17,543	5.1	4.4	14.9	12.5

Nac.= Año de nacimiento

Prom.= Promedio

Cuadro 8. Productividad por vaca de cada hato, Criollo Yacumeño y Brahman, basados en el peso ajustado al destete (P 205) y a los 18 meses (P 548).

Año	Vacas Palpadas		Destete				Peso 18 meses			
	Criollo	Brahman	Criollo		Brahman		Criollo		Brahman	
Parto	n	n	P 205/vaca (kg)	Índice %	P 205/vaca (kg)	Índice %	P 548/vaca (kg)	Índice %	P 548/vaca (kg)	Índice %
98	518	2,245	82	100	109	100	128	100	165	100
99	561	2,436	121	147	123	113	174	136	187	114
00	594	2,647	108	132	127	117	179	139	195	119
01	557	2,815	101	122	113	104				
02	586	2,802								
Prom.	2,816	12,945	103		118		161		182	

Prom.= Promedio

Índice = Cambio porcentual en la productividad.

CONCLUSIONES

El Criollo tiene mayor fertilidad (terneros por vaca en el hato), pero las Brahman debido al mayor peso tienen una mayor productividad (kg de ternero destetado y a los 18 meses por vaca en el hato).

Altas temperaturas y precipitaciones influyen negativamente en la mayoría de los parámetros.

RECOMENDACIONES

El hato Criollo tiene un excelente porcentaje de preñez, y el que esté adaptada a las condiciones adversas del Beni la hace una raza muy competitiva, por lo que se debe continuar con su producción.

Pocos ganaderos conocen el potencial que tiene la raza Criolla a nivel de la región Oriental de Bolivia, se recomienda publicitar los parámetros reproductivos y productivos que lo caracterizan.

En ambos hatos el porcentaje de muertes hasta los 18 meses es bastante elevado, por lo que es recomendable un análisis más intensivo de las causas de las pérdidas.

BIBLIOGRAFÍA

Bauer, B; Plasse, D; Galdo, E; Verde, O. 1986. Producción comparativa de vacas Brahman y Nelore apareados con toros Brahman en el trópico de Bolivia. I. Porcentaje de preñez y destete. ALPA Mem. 21:22 (Resumen).

Bauer, B; Calveti, A; Rojas, R. 1999. Prácticas mejoradas de manejo y selección de ganado bovino de carne en el Beni. Beni, BOL, Tiempo del Beni. 223 p.

Bauer, B. El Criollo Yacumeño en Estancias Elsner Hermanos. Beni, BO, 7 p.

Elsner, P. 2001. Descripción de la sabana inundable del Beni y su sistema de pastoreo. Beni, BO. 17 p.

Estancias Espiritu, 2002. Informe Ganadero 2001-2002. Beni, BO. 98 p.

Muñoz, H; Martín, G. 1969. Características en canal de las razas Santa Gertrudis, Brahman y Criolla y sus cruces recíprocos. ALPA Mem. 4: 29-46.

Peña de Borsotti, N; Mueller- Haye, B; Verde, O; Plasse, D; Ríos, J; Gonzáles, M. 1974. Comportamiento productivo de *Bos taurus* y *Bos indicus* y sus cruces en el Llano Venezolano. II. Peso al nacer. ALPA Mem. 9: 303-311.

Perozo, T; Muñoz, H; Labbé, S; Deaton, O. 1971. Kilogramos de becerros destetados por vaca expuesta a toro en las razas Brahman, Criolla y Santa Gertrudis. ALPA Mem. 6:41-51.

Plasse, D; Bauer, B; Galdo, E; Verde, O. 1992a. Producción de un rebaño de bovinos de carne Criollo Yacumeño en el Beni, Bolivia. I. Pesos y Mortalidad. Revista de la Facultad de Agronomía de Maracay (18): 159- 179.

Plasse, D; Bauer, B; Galdo, E; Verde, O. 1992b. Producción de un rebaño de bovinos de carne Cebú en el Beni, Bolivia. I. Pesos y Mortalidad. Revista de la Facultad de Agronomía de Maracay (18): 181- 200.

Plasse, D; Bauer, B; Galdo, E; Verde, O. 1993a. Producción de un rebaño de bovinos de carne Cebú, en el Beni, Bolivia. II Porcentaje de preñez y destete, pérdidas y producción de vacas. Revista de la Facultad de Agronomía de Maracay (19): 367- 389.

Plasse, D; Bauer, B; Galdo, E; Verde, O. 1993b. Producción de un rebaño de bovinos de carne Criollo Yacumeño en el Beni, Bolivia. II Porcentaje de preñez y destete, pérdidas y producción de vacas. Revista de la Facultad de Agronomía de Maracay (19): 391- 411.

Plasse, D; Galdo, E; Bauer, B; Verde, O. 1993c. Producción de vacas Brahman y Nelore apareadas con Brahman en el trópico de Bolivia. Archivo Latinoamericano de Producción Animal. 1(2): 187- 202.

Rhoad, A. 1966. Cría de ganado vacuno para carne en medios desfavorables. Trad. por: Ramón Palazón, Ana María Palazón. Texas, EUA, University of Texas Press. 318 p.

Tejos, R. 1999. Situación actual y perspectivas forrajeras de Estancias Espíritu, Departamento del Beni, Bolivia. Guanare, VEN. 24 p.

ANEXOS

Anexo 1. ANDEVA para el porcentaje de preñez.

Variables	Significancia
Preñez x Raza	NS
Preñez x Año de monta	*
Preñez x Precipitación	*
Preñez x Temperatura	*
Preñez x Edad	*

NS = No significativo

* = Significativo ($P < 0.05$)

Anexo 2. ANDEVA del porcentaje de nacimiento, destete y sobrevivencia a 18 y 24 meses.

Variables	Significancia
% Nacimiento x Raza	NS
% Nacimiento x Año de monta	NS
% Nacimiento x Temperatura	NS
% Nacimiento x Precipitación	NS
% Destete x Raza	NS
% Destete x Año de monta	NS
% Destete x Temperatura	NS
% Destete x Precipitación	NS
% 18 y 24 meses x Raza	NS
% 18 y 24 meses x Año de Monta	*
% 18 y 24 meses x Temperatura	*
% 18 y 24 meses x Precipitación	*

NS = No significativo

* = Significativo ($P < 0.05$)

Anexo 3. ANDEVA del peso al nacimiento, al destete y a los 18 meses.

Variables	Significancia
Peso Nacimiento x Raza	NS
Peso Nacimiento x Año de monta	NS
Peso Nacimiento x Precipitación	NS
Peso Nacimiento x Temperatura	NS
Peso Destete x Raza	*
Peso Destete x Año de monta	NS
Peso Destete x Precipitación	NS
Peso Destete x Temperatura	NS
GDP Destete x Raza	NS
GDP Destete x Temperatura	NS
GDP Destete x Precipitación	NS
Peso 18 meses x Raza	NS
Peso 18 meses x Año de monta	NS
Peso 18 meses x Precipitación	NS
Peso 18 meses x Temperatura	NS
GDP 18 meses x Raza	NS
GDP 18 meses x Precipitación	NS
GDP 18 meses x Temperatura	NS

NS = No Significativo

* = Significativo (P< 0.05)

Anexo 4. ANDEVA del porcentaje de pérdidas hasta el destete y los 24 meses.

Variables	Significancia
% Pérdidas Destete x Raza	NS
% Pérdidas Destete x Año de monta	NS
% Pérdidas Destete x Precipitación	*
% Pérdidas Destete x Temperatura	*
% Pérdidas 18 y 24 meses x Raza	NS
% Pérdidas 18 y 24 meses x Año de monta	NS
% Pérdidas 18 y 24 meses x Precipitación	*
% Pérdidas 18 y 24 meses x Temperatura	*

NS = No Significativo

* = Significativo (P< 0.05)

Anexo 5. ANDEVA de productividad por vaca al destete y a los 18 meses.

Variables	Significancia
Productividad al destete x Raza	NS
Productividad al destete x Año de monta	NS
Productividad al destete x Temperatura	NS
Productividad al destete x Precipitación	NS
Productividad a los 18 meses x Raza	NS
Productividad a los 18 meses x Año de Monta	NS
Productividad a los 18 meses x Precipitación	NS
Productividad a los 18 meses x Temperatura	NS

NS = No Significativo

* = Significativo ($P < 0.05$)