

Genética y Mejoramiento

Título **PROGRAMA DE MANEJO GENETICO DE BOVINOS DESARROLLADO EN EL SUROESTE DE VENEZUELA POR LA UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DEL TACHIRA Y EL FONDO GANADERO DEL SUROESTE DE VENEZUELA. I. CASO HACIENDA SANTA ROSA**

Autor **Darío Montoni, Iván Cárdenas, José Vitto, Jairo Parra y Genaro Rojas**
Universidad Nacional Experimental del Táchira
Departamento de Ingeniería de Producción Animal
San Cristóbal, Estado Táchira

Español

INTRODUCCION

La Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET) fiel con el articulado que reglamenta y justifica su existencia, ha sido muy eficiente en la «... divulgación y afianzamiento de los valores trascendentales del hombre a través de la docencia,...», pero menos eficiente con el cumplimiento de las funciones de investigación, extensión y producción de bienes y servicios, con ciertas excepciones.

En el caso particular de la ganadería bovina de carne, desde los primeros años de la década de los 80, la acción universitaria se volcó hacia la Hacienda Santa Rosa cuyos primeros resultados fueron reportados por Montoni *et al.* (1989), logros que la han convertido en la unidad de producción emblema de la UNET, sin menoscabo de ninguna de las cuatro funciones señaladas anteriormente y que forman parte integral de los objetivos de la universidad.

En este trabajo se presenta el enfoque teórico en el que se sustenta la hacienda y los resultados obtenidos a partir de dicho enfoque así como de la aplicación de algunas tecnologías dirigidas a resolver problemas puntuales que la han proyectado hacia uno de los centros genéticos más destacados del país.

DESCRIPCION Y MANEJO DE LA FINCA

1.- Generalidades

La Hacienda Santa Rosa, localizada al sur del Estado Táchira en Santo Domingo, Municipio Fernández Feo, en una zona de bosque húmedo tropical con un régimen pluviométrico de 2 850 mm, a una altitud de 330 msnm, fue donada a la UNET en 1977 por las familias García Lozada y García Betancourt y en 1979 se introdujo el primer rebaño integrado por 3 toros y 75 novillas Brahman destinados originalmente a conformar una explotación de cría, misión que cambió hacia un Centro Genético en virtud al alto valor genético y la pureza del pie de cría de fundación, estableciéndose como meta 250 vientres registrados en servicio para 1991 y, además de cumplir con las funciones académicas de docencia, investigación y extensión, la Hacienda debía generar ingresos y bienes con miras al autofinanciamiento, objetivos establecidos en 1984 (Montoni *et al.*, 1989). A partir de 1995 Santa Rosa es miembro activo de ASOCEBU.

Las características agro-ecológicas de la finca y el manejo general del rebaño fueron descritas detalladamente por Montoni *et al.* (1992a,b) y se resumen así:

- Superficie aproximada de 650 ha, de las cuales 282 se dedican a la explotación bovina con 30 potreros de 2 a 10 ha y de suelos en su mayoría entizoles, de formación aluvial, de textura franco-arenosa, pH entre 5.3 y 6.1, profundidad promedio de 20 cm con afloramiento de granzón, buen drenaje y pobre fertilidad natural, cubiertos mayormente por *Brachiaria decumbens* y *Brachiaria humidicola*, manejadas con rotación, fertilizaciones no sistemáticas

Genética y Mejoramiento

y carga promedio de 1.8 UA/ha-año.

- El manejo general del rebaño, supeditado a la temporada de servicio de 90 días (abril a junio) establecida abruptamente a partir de 1994, consiste en la subdivisión de los animales en lotes por edad y sexo, plan sanitario preventivo que incluye vacunaciones y control de ecto y endo parásitos, identificación y pesajes de los becerros al nacer, destete, 18 y 24 meses, diagnóstico de enfermedades infectocontagiosas y pruebas de fertilidad de machos y hembras, suplementación mineral *ad limitum* y suministro de 1 kg/animal/día de alimento concentrado 18% desde el destete hasta los 2 años.

2.- Programas de mejoramiento

La aplicación integral de tecnologías comenzó en 1984 con el cambio abrupto de monta continua de 365 días a temporadas de servicio de 45 días para las novillas y de 90 días para las vacas, iniciando el 1^{er} de marzo y abril, respectivamente. El programa genético se sustentó en la selección de toretes y novillas por alta prueba de producción desde el nacimiento hasta los 24 meses y de toros de alto valor genético estimado por prueba de progenie (DEPs) a partir de 1987 con la implementación de la inseminación artificial como herramienta genética, mientras que el descarte de vacas se realizó por baja eficiencia reproductiva, habilidad materna y edad.

En servicio natural se mantuvo una relación máxima de 30 vacas/toro en rebaños unitario y la incorporación de novillas se hizo a los 2 años con peso mínimo de 280 hasta 1988, 300 kg entre 1989 y 1993 y 350 kg a partir de 1994.

RESULTADOS Y DISCUSION

1. Productividad

El Cuadro 1 resume los resultados obtenidos durante los primeros 10 años de trabajo y se compara el período 1 (1980-83) con el período 2 (1984-90) en el que se aplicó el paquete tecnológico señalado anteriormente. Destaca que, en sólo seis años, se logró acumular un aumento del 25.8% en la productividad del rebaño al pasar de 95.5 a 120.1 kg de peso destetado por vaca, producto de incrementos en las pariciones, cosecha neta y pesos al destete y reducción en la mortalidad predestete de becerros (Montoni *et al.*, 1992b).

CUADRO 1:

Niveles de producción y productividad entre los periodos 1 y 2

| Parámetros | Periodo | | Periodo 2 vs 1 % |
|---------------------------------------|---------|-------|---------------------|
| | Uno | Dos | |
| Vacas expuestas a toro (n) | 343 | 704 | 105.2 |
| Preñez (%) | - | 89.3 | - |
| Pariciones (%) | 70.0 | 84.0 | 20.0 |
| Mortalidad predestete de becerros (%) | 10.4 | 8.3 | -20.2 |
| Cosecha neta de becerros (%) | 63.0 | 77.0 | 22.2 |
| Peso promedio a los 205 días (kg) | 151.6 | 156.0 | 29 |
| Peso vivo destetado/vaca expuesta, kg | 95.5 | 120.1 | 25.8 |

Fuente: Montoni *et al.* (1992a)

Genética y Mejoramiento

Un estudio más reciente reportado por Vitto (2000) determinó que la cosecha neta de becerros durante el período 1985-1998 fue de 68.5%, promedio que estuvo afectado entre otros por el año de la temporada de servicio ($P < 0.01$) cuyas constantes de ajuste negativas señalan que hubo un decrecimiento de la productividad a partir de 1994, lo cual explica la diferencia con el valor de 77.0% del Cuadro 1 y atribuible probablemente a desmejoras del ambiente e incumplimiento con incentivos ofrecidos al personal obrero. Vitto (2000) determinó además que el 34.1% de las vacas fallaron en su misión de destetar un becerro, debido en un 77% a fallas en la reproducción, 5.5 a pérdidas prenatales y 17.1% a pérdidas predestete de becerros, mientras que las fluctuaciones interanuales en la cosecha neta de becerros originó pérdidas en los ingresos monetarios de la finca del 37% al comparar los años extremos.

2.- Reproducción

En base a 704 observaciones analizadas en el período 1984-89, el promedio ajustado de preñez fue del 89.3% (Montoni *et al.*, 1992a), promedio que puede considerarse sobresaliente para condiciones tropicales y se compara favorablemente al promedio no ponderado de 72.6% obtenido de 12 artículos revisados por Arango y Plasse (1995) cuyos valores oscilaron entre 47.3 y 92.0%. El año de la temporada de servicio, el estado de lactancia y la edad de la vaca agrupada por categoría afectaron ($P > 0.01$) a la preñez en Santa Rosa y las constantes señalan que: 1. años con alta reproducción fueron seguidos de años con baja reproducción, fluctuaciones interanuales normales para los primeros años de un programa de esta índole y que puede atribuirse a cambios erráticos del clima y en parte a la mayor proporción de vacas lactantes después de un año con alto porcentaje de preñez; 2. vacas no lactantes y paridas durante la temporada de servicio tuvieron los valores más altos y bajos, respectivamente (Montoni *et al.*, 1992a). Especial consideración se le dio al peso de las novillas al ingresar a monta por ejercer un efecto muy importante sobre el porcentaje de preñez y que se cuantificó en un coeficiente de regresión lineal de 0.3%/kg ($P < 0.01$), vale decir que por cada 10 kg de incremento sobre el peso promedio de las novillas, se puede esperar un aumento del 3% en la preñez.

En el Cuadro 2 se observa como el porcentaje de preñez incrementó progresivamente de 70% para novillas de $d > 300$ kg, a 88.3% para las de 301 a 349 kg y a 93.6 para las de $e > 350$ kg, observándose además que en cada clase las novillas preñadas pesaron más que las vacías, siendo el promedio de la diferencia de 35.1 kg ó 11.9%.

En este período se determinó que las pérdidas por mortalidad de becerros ocurrida entre el nacimiento y los 24 meses de edad fue del 11.2%: 9.0% ocurrió hasta el destete y 2.2% entre el destete y los 24 meses; el 74% de las pérdidas predestete se acumuló antes del mes de edad y los accidentes (23%), la desnutrición (21%), los natimortos (18%) y no determinadas (16%), resultaron las causas más importantes (Montoni *et al.*, 1996).

CUADRO 2:
Promedios de peso al inicio de la primera temporada de monta
y porcentaje de preñez de las novillas

| Clase de pesos (kg) | Observaciones | | μ peso | μ preñez | P vs V (peso) ¹ | |
|---------------------------|---------------|-------|------------|--------------|----------------------------|------|
| | n | % | kg | % | kg | % |
| < 300 | 47 | 25.0 | 282.9 | 70.2 | 19.8 | 7.7 |
| 301 – 349 | 94 | 50.0 | 323.5 | 88.3 | 9.7 | 3.1 |
| > 350 | 47 | 25.0 | 373.9 | 93.6 | 22.3 | 6.3 |
| Total | 188 | 100.0 | 327.4 | 84.0 | 35.1 | 11.9 |

¹ Preñadas vs vacías
Fuente: Montoni *et al.* (1992a)

Genética y Mejoramiento

Paralelamente se abordaron los problemas de la baja eficiencia reproductiva de la vaca lactante de primer parto y de la implementación práctica de la inseminación artificial (Montoni, 1995). En el primer caso se validó la técnica de la temporada de monta reducida a 45 y adelantada en 30 días desarrollada exitosamente en USA (Wiltbank, 1973) y en el segundo caso se contrastó la sincronización hormonal del estro contra el amamantamiento restringido del becerro desarrollada por Montoni y Riggs (1978).

El propósito de adelantar en 30 y reducir a 45 días la temporada de servicio de las novillas radica en obligarlas a parir temprano en el período de pariciones y darle, en promedio, un mes adicional de reposo postparto, lo cual le proporcionará mayores probabilidades de entrar en celo y quedar preñadas en su segunda temporada de servicio como vaca de primer parto, propósito que se cumplió totalmente ya que al concluir el 1^{er} de enero, fecha que demarca el inicio de las pariciones, el 54.6% de las de las 130 novillas que resultaron preñadas con el nuevo sistema ya habían parido en comparación al 2.5% de las 80 del sistema convencional de 90 días, al 30 de enero se acumuló el 93.8 vs el 30% y al finalizar el segundo mes todas las novillas del nuevo sistema había parido en comparación al 62.5% del convencional. El promedio ajustado del porcentaje de preñez de las vacas de primer parto fue de 58.7%, observándose una superioridad de 23.4 puntos ó 49.8% a favor del sistema nuevo sobre el convencional.

El impacto de la fecha del parto sobre la preñez de la vaca primípara se manifestó en una regresión lineal ($P < 0.01$) que indica que por cada 10 días de retardo sobre la fecha promedio del parto (29 de enero), el porcentaje de preñez disminuyó en 3.9% (Montoni, 1995). En el Cuadro 3 se observa la disminución progresiva del porcentaje de preñez a medida que la fecha del parto se aleja del 1^{er} de enero, así para la clase de <1 días conformado en un 97.3% por vacas del sistema nuevo el porcentaje de preñez fue del 76.7%, mientras que para la clase de > 61 días, conformado totalmente por vacas del sistema convencional, la preñez fue del 33.2%. La mayor eficiencia reproductiva del grupo de vacas del sistema nuevo debe acumularse en la vida productiva tal como se desprende de la mayor proporción de vacas que quedaron preñadas temprano en la segunda temporada de servicio y la mayor proporción de vacas salvadas en relación a las novillas expuestas (Cuadro 4).

CUADRO 3:
Efecto de la fecha del primer parto de la vaca y su relación con el porcentaje de preñez en la segunda temporada de servicio

| Clase (días) | Vacías paridas en el 1 ^{er} periodo de pariciones | | Segunda TS ¹ |
|--------------|--|-------|-------------------------|
| | n | % | % preñez |
| < 1 | 73 | 33.4 | 76.7 |
| 1 – 30 | 71 | 32.6 | 64.8 |
| 31 – 60 | 44 | 20.2 | 50.0 |
| > 60 | 30 | 13.8 | 33.2 |
| Total | 218 | 100.0 | 55.5 |

¹ TS: temporada de servicio

La línea punteada representa el 1^{er} de enero, fecha que demarca el inicio del periodo de pariciones

Fuente: Montoni (1995)

Genética y Mejoramiento

CUADRO 4:
Número y porcentajes acumulados de vacas preñadas a los 21, 45 y 90 días de la segunda temporada de servicio

| Clase (días) | Sistema nuevo | | Sistema convencional | | Nuevo vs convencional |
|-------------------------|---------------|-------|----------------------|-------|-----------------------|
| | n | % | n | % | |
| 1 – 21 | 51 | 37.8 | 7 | 8.4 | 350 |
| 22 – 45 | 80 | 59.3 | 19 | 22.9 | 159 |
| 45 – 90 | 93 | 68.9 | 39 | 47.0 | 47 |
| Total | 135 | 100.0 | 83 | 100.0 | |
| % salvadas ¹ | | 83 | | 76 | 9 |

¹ % salvadas: (vacas de primer parto / novillas) x 100
Fuente: Montoni (1995)

En el Cuadro 5 se reportan los promedios ajustados para los caracteres reproductivos evaluados con tres tratamientos utilizados para aplicar inseminación artificial de manera práctica en un rebaño de carne: 1.-Control, 2.-Sincronización hormonal del estro con prostaglandina (PGF_{2α}) e inseminación a las 72 horas y 3.- Amamantamiento restringido a 2 veces por día (mañana y tarde). Los promedios ajustados por cuadrados mínimos revelan que la sincronización hormonal del estro superó al control y al amamantamiento durante los primeros tres días cuando tuvo mayor porcentaje de vacas en estro y preñadas y al finalizar la primera mitad de la temporada de servicio se observa una clara superioridad biológica del amamantamiento en los cuatro caracteres evaluados y a la postre resultó 53 y 2% más económico por vaca preñada que la sincronización y el control, respectivamente (Montoni, 1995). El repaso con toros vía servicio natural durante la segunda mitad de la temporada de servicio adicionó 18.2 puntos al porcentaje de preñez y restituyó la eficiencia reproductiva normal del rebaño que para las 215 observaciones fue de 75.2% de preñez. Así mismo la inseminación artificial cumplió con su misión de herramienta de mejoramiento genético ya que los becerros producidos por IA pesaron 1.4, 5.6, 7.6 y 11.9 kg ó 5, 4, 3 y 3% para pesos al nacer, 205, 548 y 720 días, respectivamente y fueron vendidos a mayor precio que los producidos vía servicio natural: 8% los machos y 29% las hembras (Montoni, 1995).

CUADRO 5:
Porcentaje de vacas en estro y preñadas a los 3, 21 y 42 días y número de servicios por concepción en tres tratamientos utilizados para aplicar IA en un rebaño Brahman

| | Control (n=86) | | | Sincronización (n=106) | | | Amamantamiento (n=94) | | |
|-------------------------|----------------|------|------|------------------------|------|------|-----------------------|------|------|
| | 3 | 21 | 42 | 3 | 21 | 42 | 3 | 21 | 42 |
| PAVE¹ | 6.0 | 47.6 | 65.9 | 38.9 | 49.2 | 59.3 | 8.2 | 67.6 | 82.9 |
| PAVP² | 0.3 | 23.4 | 49.2 | 34.6 | 45.1 | 57.1 | 3.5 | 47.9 | 63.6 |
| PPPS³ | | 53.9 | | | 33.9 | | | 65.5 | |
| NSC⁴ | | 1.7 | | | 2.5 | | | 1.5 | |

¹ PAVE: Porcentaje acumulado de vacas en estro
² PAVP: Porcentaje acumulado de vacas preñadas
³ PPS: Porcentaje de preñez al primer servicio
⁴ NSC: Numero de servicio por concepción
Fuente: Montoni (1995)

Genética y Mejoramiento

3. Índices de crecimiento

Los promedios ajustados de pesos al nacer, 205, 548 y 730 días fueron de 29.8, 153.8, 266.0 y 331.3 kg (Montoni *et al.*, 1992b) valores que se comparan favorablemente con los rangos de promedios de 25.5 a 31.1 kg para peso al nacer, 133 a 184 kg para peso al destete y de 216 a 293 kg para peso a 18 meses, encontrados respectivamente en 15, 14 y 11 artículos revisados por Arango (1994) para la raza Brahman en el trópico latinoamericano. La comparación del período 1980-84 (sin tecnología) vs 1985-90 (con tecnología) demostró que hubo incrementos respectivos de 0.6, 4.4, 5.8 y 5.2 kg, aunque ninguna de las diferencias alcanzó niveles de significancia estadística y todos los pesos fueron afectados ($P > 0.01$) por el sexo, año de nacimiento y padre del becerro, mientras que la edad de la vaca sólo afectó al peso a 18 meses ($P < 0.05$) resultando los becerros hijos de vacas jóvenes, de 3 y 4 años, los más livianos (Montoni *et al.*, 1992b).

Una evaluación reciente de los índices de crecimiento que abarcó el período 1990-2000, realizada por Cárdenas (2002), se presenta en el Cuadro 6. Se destaca que los tres caracteres evaluados superaron a los obtenidos en el mismo rebaño durante el período 1980-1990 (Montoni *et al.*, 1992b) con diferencias de 3.3, 8.6 y 49.3 kg ó 11, 6 y 19% respectivamente para pesos al nacer, 205 y 548 días. Los promedios reportados por Cárdenas (2002) están a nivel de los rebaños élitos de Latinoamérica, destacando los pesos al nacer y 18 meses que superaron ampliamente a los promedios máximos reportados por Arango (1994) y a los 28.2 y 297 kg reportados por Plasse *et al.* (1999) en uno de los centros genéticos más destacados del país, cuyo promedio de peso a 205 días fue de 158 kg.

La magnitud y tendencias de los índices de herencia total (Cuadro 6) fueron similares a los reportados por Plasse *et al.* (1999) para un rebaño Brahman registrado del estado Portuguesa, quienes encontraron, como era de esperar, un mayor aporte del h^2 materno para el peso a 205 días en comparación a los otros dos caracteres, mientras que en el Cuadro 3 se observa un mayor aporte materno sobre el peso al nacer. Los valores de h^2 calculados por Cárdenas (2002) y señalados en el Cuadro 6 resultaron inferiores a los obtenidos en el mismo rebaño en otros períodos cuyos valores fueron 0.18, 0.33 y 0.32 (Montoni, 1995), diferencias inherentes probablemente a la tecnología estadística aplicada que, en el pasado, tendió a sobreestimar los índices de herencia. Otra posible causa podría ser que la progresiva selección por dichos caracteres tendió a disminuir la varianza genética y por ende el índice de herencia.

La repetibilidad de los tres pesos presentados en el Cuadro 6 también resultaron similares a los reportados por Plasse *et al.* (1999) y señalan que el ambiente intrauterino que la madre brinda a sus hijos y los genes que estas le transmiten, se manifiestan con cierta constancia en cosechas sucesivas y sugieren que la eliminación de vacas que producen becerros con bajos pesos es una estrategia adecuada ya que estas tenderán a repetir esta característica a través del tiempo.

CUADRO 6:
Promedios de peso, parámetros genéticos y tendencias fenotípicas y genotípicas en el rebaño Brahman de la Hacienda Santa Rosa para el período 1990 – 2000

| | Peso al nacer | Peso al destete (205 días) | Peso a 18 meses (548 días) |
|----------------------------|---------------|----------------------------|----------------------------|
| Observaciones, n | 1057 | 1057 | 946 |
| Promedio no ajustado, kg | 33.6 ± 0.15 | 162.3 ± 0.69 | 315.2 ± 1.66 |
| Promedio ajustado, kg | 33.1 ± 0.32 | 162.4 ± 1.48 | 315.3 ± 2.43 |
| Índices de herencia, h^2 | | | |
| -Total | 0.23 | 0.16 | 0.23 |
| -Directo | 0.10 | 0.07 | 0.18 |
| -Materno | 0.13 | 0.12 | 0.08 |
| Repetibilidad, r | 0.32 | 0.31 | 0.31 |
| Tendencias, kg/año: | | | |
| Fenotípica | + 0.062 | + 0.764 | + 1.246 |
| Genotípica: | | | |
| -Directa | + 0.042 | + 0.194 | + 0.711 |
| -Materna | + 0.029 | - 0.029 | - 0.102 |

Fuente: Adaptado de Cárdenas (2002)

Genética y Mejoramiento

En el lado izquierdo de la Figura 1 se representan las tendencias fenotípicas del peso al nacer, 205 y 548 días, cuyas regresiones señalan que hubo incrementos de 0.062, 0.764 y 1.246 kg/año, respectivamente (Cuadro 6), con fluctuaciones interanuales un tanto erráticas, principalmente para peso al nacer, pero que señalan que hubo una reducción de los valores fenotípicos a partir del año 1996 debido probablemente a una mayor carga animal, deterioro del medio ambiente por restricción del área de pastoreo debido a la intervención del Río Urbante y falta de mantenimiento de los pastizales y suministro de suplementación nutricional a los animales en algunos años.

En la parte derecha de la Figura 1 se observan las tendencias genéticas directas cuyas regresiones presentaron pendientes positivas de 0.042, 0.194 y

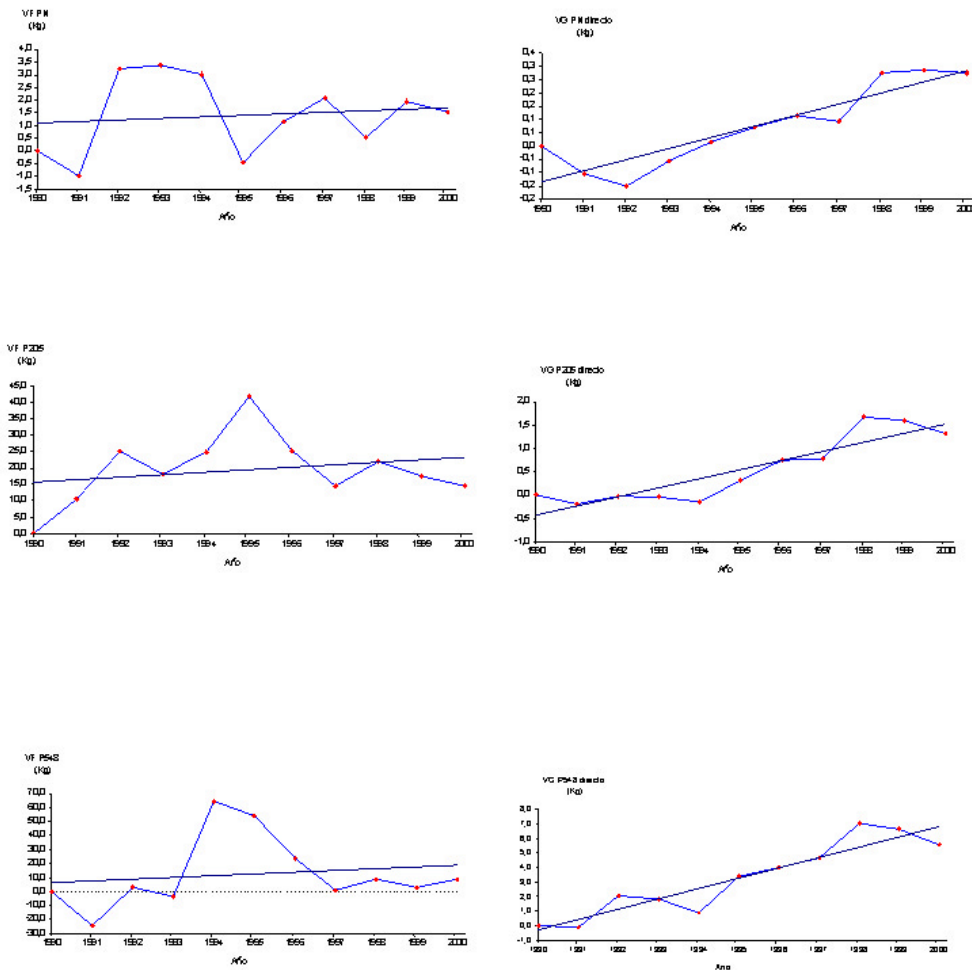


FIGURA 1:
Tendencias fenotípicas y genéticas para el peso al nacer, peso al destete (205 días) y peso a 18 meses (548 días) de las cosechas de becerro 1990-2000 de la Hacienda Santa rosa

Genética y Mejoramiento

0.711 kg/año para peso al nacer, 205 y 548 días, respectivamente (Cuadro 6). Las fluctuaciones interanuales fueron menos erráticas que las observadas en el caso anterior y en los tres caracteres se observó consistentemente unos incrementos sostenidos a partir de 1994, lo cual sin embargo no se magnificó en los valores fenotípicos debido a los problemas ambientales señalados en el párrafo anterior.

Las tendencias genotípicas maternas para el P205 y P548 (Cuadro 6), contrario al comportamiento anterior, han sido hacia la baja. Para la gran mayoría de los años estudiados se aprecian valores inferiores a los obtenidos en el año base. Esta tendencia a la baja se debe a que no se contaba con la metodología necesaria para evaluar el componente genético materno del PN, P205 y P548. En los próximos años, seleccionando a favor de estos caracteres, se pueden obtener mejoras en la expresión de los mismos.

Los valores de las tendencias fenotípicas y genotípicas reportadas para los tres pesos en cuestión por Cárdenas (2002) resultaron más bajas que las obtenidas en programas genéticos cooperativos como los de Seprocebú (Seprocebú, 2001) y Sempro (Montoni *et al.*, 2001).

PERSPECTIVAS

La Hacienda Santa Rosa continuará siendo un ejemplo de que las actividades académicas no necesariamente coliden con los procesos productivos y se perfila a muy corto plazo incursionar en el mundo de la biotecnología para difundir el germoplasma de toros y vacas superiores, comenzando con el trasplante de embriones de hermanos completos, incluyendo bisección y sexaje, identificación de paternidad, selección asistida por marcadores, etc. Ya se obtuvieron los primeros embriones con resultados exitosos, estos resultados permitirán determinar la viabilidad práctica y económica del uso de esta tecnología. Además la aplicación de biotecnología reproductiva disponible (perfiles enzimáticos, mapeos ováricos, etc) para determinar las causas de las fallas reproductivas de los vientres.

En los actuales momentos la Hacienda Santa Rosa se incorporó al programa cooperativo de mejoramiento genético llevado a cabo por Sempro lo cual permitirá entre otras ventajas servir de indicador del nivel genético de los animales pertenecientes a la hacienda, obtener evaluaciones en menor tiempo y con mayor precisión de los toretes producidos en este centro genético

Se están dando los primeros pasos para establecer vínculos de cooperación con las otras carreras de ingeniería de la UNET (Informática, Mecánica, Electrónica e Industrial) con el fin de elaborar software, diseñar y fabricar maquinarias y equipos en las diferentes áreas de trabajo de la hacienda, en este sentido se están elaborando programas computacionales para el manejo sanitario, de pastos y forrajes y de contabilidad y costos de la hacienda, sistemas de identificación electrónica, brete hidráulico, entre otros.

Genética y Mejoramiento

BIBLIOGRAFIA

Arango, J. 1994. Estudio genético de características de crecimiento de Brahman y sus cruces con Guzerá y Nelore. Tesis MSc. Universidad Central de Venezuela. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Programa de Post-Grado. Maracay, Venezuela. 154 pp.

Arango, J. y D. Plasse. 1994. Crecimiento en cruces de razas cebuinas. En: D. Plasse, N Peña de Borsotti y J Arango (Eds.). X Cursillo sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. pp 159-198.

Cárdenas, I. 2002. Análisis genético de las cosechas de becerros producidas entre 1990-2000 en un rebaño Brahman registrado. Trabajo de Ascenso. Universidad Nacional Experimental del Táchira. San Cristóbal, Venezuela. 45 pp.

García, A y J Parra. 2000. Evaluación de la producción de mestizos F1 Holstein Brahman en rebaños de cría en el suroeste venezolano. Proyecto de investigación 02-011-2000, Decanato de Investigación. Universidad Nacional Experimental del Táchira. San Cristóbal, Venezuela 30 pp.

Montoni, D. 1995. Estrategias no convencionales de manejo reproductivo aplicadas a un rebaño Brahman registrado en el estado Táchira. Trabajo de Ascenso. Universidad Nacional Experimental del Táchira. San Cristóbal, Venezuela. 115 pp.

Montoni, D. y J. K. Riggs. 1978. Efecto del amamantamiento limitado sobre el comportamiento productivo y reproductivo de un rebaño Brahman. *Agron. Trop.* 28: 551-571.

Montoni, D., G. Rojas, M. Arriojas de Canelón y J. Silva. 1989. Experiencia de la UNET con el Centro de Recría de ganado Brahman. En: V Jornadas Técnicas de la Ganadería en el Estado Táchira. Universidad Nacional Experimental del Táchira. San Cristóbal, Venezuela. Mimeo. 16 pp.

Montoni, D., G. Rojas y M. Mago de Montoni. 1996. Mortalidad pre y postdestete en un rebaño Brahman registrado en el estado Táchira. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 13:211-227.

Montoni, D., G. Rojas, O. Verde, J. Silva y M. Arriojas de Canelón. 1992a. Producción de un rebaño Brahman bajo condiciones de trópico húmedo. I. Eficiencia reproductiva. *Rev. Fac. Agron. (Maracay)* 18:225-245.

Montoni, D., G. Rojas, O. Verde, J. Silva y M. Arriojas de Canelón. 1992b. Producción de un rebaño Brahman bajo condiciones de trópico húmedo. II. Crecimiento. *Rev. Fac. Agron. (Maracay)* 18:247-266.

Montoni, D., L. Sánchez, J. Parra y I. Cárdenas. 2001. Programa de mejoramiento genético de la ganadería de carne en la Región Suroeste de Venezuela. Informe Anual 2001. Convenio UNET-FOGASOA-DAINCO. San Cristóbal, Venezuela. 20 pp.

Plasse, D., O. Verde y H. Fossi. 1999. Tendencias genéticas y fenotípicas durante tres décadas en un rebaño Brahman registrado. En: R. Romero, D. Plasse y N Peña de Borsotti (Eds.). XV Cursillo sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. pp 173-213.

Seprocebú. 2001. Sumario de sementales 2001. Caracas, Venezuela. 48 pp.

Conferencia

Genética y Mejoramiento

Vitto, J. 2000. Cosecha neta de becerros en un rebaño Brahman registrado localizado en el estado Táchira. Trabajo de Ascenso. Universidad Nacional Experimental del Táchira. San Cristóbal, Venezuela. 67 pp.

Wilbank, N. J. 1973. A new management system for improving reproductive performance. Colorado State University, Fort Collins, USA. Animal Reprod. Lab. Information Series. N° 1-1: 109-111.