

## Alternativas tecnológicas para la hembra vacuna de reemplazo en el Valle del Cauto.

D. Benítez<sup>1</sup>, Yanet Ricardo<sup>1</sup>, M. I. Viamontes<sup>1</sup>, A. Romero<sup>2</sup>, O. Guevara<sup>1</sup>, Verena Torres<sup>3</sup>, M. Miranda<sup>1</sup>, J. Guerra<sup>1</sup> y C. Olivera<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estación Experimental de Pastos y Forrajes «La Pitucha», Instituto de Investigaciones Agropecuarias «Jorge Dimitrov»  
Correo electrónico: dbenitez@dimitrov.cu

<sup>2</sup>Subdirección de Ganadería Empresa Agropecuaria «Perú»

<sup>3</sup>Instituto de Ciencia Animal, Apartado Postal 24, San José de las Lajas, La Habana

<sup>4</sup>Empresa Genética Pecuaria «Manuel Fajardo»

Se evaluó el comportamiento, hasta el primer parto, de hembras de reemplazo vacunas, procedentes de los sistemas de cría y de doble propósito. Para la producción de terneras se utilizaron vacas mestizas Cebú y los patios simples, la monta por época y la manipulación de la lactancia del ternero, como tecnologías reproductivas. Para la alimentación de estos rebaños, se diseñó un sistema racional de pastoreo. Las terneras se pesaron al nacer y al destete, y permanecieron todo el tiempo junto a la vaca, con excepción de aquellas que se les aplicó el destete temporal. El destete se realizó de forma brusca, a los ocho meses de edad. Además de las hembras descritas, se utilizaron añojas mestizas, procedentes de fincas con sistemas de cría o doble propósito. El rebaño se organizó en dos grupos con pastoreo en línea, al puntero se le ofreció hierba a plena disponibilidad. Las deficiencias de proteína se complementaron con el banco de leguminosas. En otro trabajo, con tres razas de carne, se evaluó la influencia de la época de apareamiento en el comportamiento de los períodos reproductivos y en el crecimiento de las terneras en desarrollo, durante el período entre 1981 y 2004. En las alternativas evaluadas, la productividad de las reproductoras se incrementó hasta 148 kg de peso vivo destetado por hembra en la reproducción. El peso al destete aumentó hasta 165 kg, y las novillas se incorporaron a la reproducción con 300 kg de peso vivo. La edad al primer parto se redujo hasta 32 meses y la natalidad se consideró adecuada para explotaciones eficientes. La aplicación de las tecnologías validadas permitió crear capacidades para la producción de hembras de reemplazo, procedentes de unidades de cría y de líneas de leche, a partir de bases sostenibles, con alta eficiencia biológica y económica.

Palabras clave: *pastoreo, monta, productividad, lactancia, sostenibilidad.*

### INTRODUCCIÓN

En la región oriental de Cuba, durante los últimos años, la eficiencia productiva de la ganadería ha disminuido notablemente, como consecuencia de la falta de respuestas ante los eventos naturales extremos, como la sequía y los huracanes. Tanto es así que, 54.7 % de los suelos están salinizados, 78 % son poco productivos y 42 % de las áreas experimentan fuertes procesos erosivos. Son visibles también otras formas de degradación de la tierra, como la compactación y la deforestación en las áreas ganaderas (PMA 2001).

La vulnerabilidad en la producción ganadera se incrementa por la aplicación generalizada de alternativas de producción no adecuadas a las características del entorno donde se ubican las unidades productivas. Por la descapitalización de estas entidades, se ha tenido que renunciar a la conservación de alimentos, suplementación y uso de tecnologías de altos insumos,

alternativas que resultan prohibitivas en las actuales condiciones de crisis económica.

En los rebaños de hembras de reemplazo, que constituyen la base del desarrollo ganadero, es donde se manifiestan más marcadamente los efectos negativos en el sector ganadero. Las pérdidas en las categorías son superiores a los indicadores que se consideran económicos; los intervalos generacionales eliminan cualquier esperanza de progreso genético y, como resultado, disminuye paulatinamente la masa vacuna en las entidades que se dedican a la producción ganadera en la región oriental.

En la tabla 1 se expone la estructura de los rebaños hembras, a partir de una muestra de 330320 cabezas, de entidades ubicadas en las zonas llanas y montañosas de cuatro provincias orientales. Las hembras de reemplazo constituyen 54 % de las hembras vacunas, y en la estructura considerada deseable, si se obtiene 80 % de

Tabla 1. Estructura del rebaño de una muestra de 330 320 cabezas en la región oriental de Cuba

Indicadores	Provincias				Estructura deseada, de la masa hembra, %
	Granma	Santiago de Cuba	Holguín	Guantánamo	
Tamaño del rebaño, cabezas	258214	19788	26781	22993	
Rebaño hembra, cabezas	156634	17031	19123	19101	
Estructura del rebaño, %					
Vacas	49	46	47	48	59.50
Novillas	23	26	25	25	14.88
Añojas	11	13	12	11	10.70
Terneras	17	15	16	16	14.92

natalidad, se aplican sistemas de manejo eficientes y se alcanzan intervalos generacionales comercialmente adecuados (Benítez et al. 2002).

Senra (2005) y Senra *et al.* (2005) han enfatizado en la existencia de alternativas sostenibles de producción ganadera, a partir de la utilización eficiente de los pastos y forrajes, la correcta conducción del sistema de pastoreo, unida a procedimientos de manejo adecuados a las condiciones particulares de los ecosistemas donde se ubique el sistema productivo. Benítez *et al.* (2002 y 2007) refirieron las ventajas de la aplicación consecuyente

de los sistemas racionales de pastoreo para la producción ganadera en la región oriental de Cuba, y los beneficios que brinda en los sistemas de producción de leche de hembras de reemplazo y ceba.

El objetivo de este trabajo es informar acerca del comportamiento de sistemas sostenibles de producción, como herramienta para la producción de hembras vacunas de reemplazo y para elevar la capacidad de respuesta de los productores ante la sequía y otras adversidades que experimenta la ganadería en la región oriental de Cuba.

### ESTUDIO DE CASO. INFLUENCIA DEL MOMENTO DE APAREAMIENTO EN EL COMPORTAMIENTO DE LOS PERÍODOS REPRODUCTIVOS Y EL CRECIMIENTO DE LAS TERNERAS EN CRECIMIENTO, DE TRES RAZAS DE CARNE EN EL VALLE DEL CAUTO

El trabajo se realizó en dos fases. En la primera se consideró el período entre 1981 y 1987, y en la segunda, los años comprendidos entre 2001 y 2004. En cada fase se analizó el comportamiento productivo de todas las hembras en la reproducción de las razas Charoláis, Criollas y Cebú, en la empresa pecuaria «Manuel Fajardo», de la provincia Granma. Las reproductoras se mantuvieron en fincas de 120 animales, organizadas en tres grupos, en sistemas de pastoreo rotacional, suplementado con forraje durante el período poco lluvioso, atendiendo a los resultados de los balances alimentarios mensuales. Se utilizó la técnica de inseminación artificial para la gestación de los rebaños y se controló a cada reproductora su comportamiento reproductivo. Los períodos reproductivos, así como el peso al nacer y al destete de cada ternero, se asentaron en la tarjeta individual de cada vaca. En la segunda fase, por razones de restricciones económicas, disminuyó el suministro de alimentos y el potencial de producción de los pastizales. También se perdió en algunos rebaños el sistema de acuartonamiento, y se usó el pastoreo continuo, con la consiguiente reducción de la carga animal.

Se consideraron dos períodos de gestación o apareamiento de las reproductoras: entre junio y septiembre (período I) y el resto del año (período II). Para el análisis estadístico de los datos, se aplicó un diseño completamente aleatorizado, con arreglo factorial, que controló

los efectos de raza, año, mes y período de gestación, para determinar el comportamiento productivo de las hembras en la reproducción. Se midieron los períodos reproductivos y el peso de los terneros al nacer y al destete. Se utilizó la prueba de Neuwan Keuls para la comparación de medias (Statsoft 1999).

En la primera fase, los resultados mostraron que los rebaños que se gestaron durante los meses de junio a septiembre (período I), presentaron menores intervalos entre partos, mayores ganancias y pesos finales al destete, con respecto a los que se gestaron en el período II. En la tabla 2 y en la figura 1, se presenta el comportamiento productivo de los rebaños de las razas referidas, durante el período estudiado.

En la segunda fase del trabajo, no hubo influencia significativa del período de parto en el comportamiento productivo de los rebaños. Los genotipos más adaptados al trópico presentaron mejor comportamiento, con respecto al peso al destete y a las pérdidas de los rebaños. Esto pudo estar influenciado, probablemente, por la menor calidad de los alimentos que se suministraron en esta fase, la carencia de los suplementos y la acción de la sequía, que fue mucho más intensa en esta fase de la evaluación (tabla 3). En las figuras 2, 3 y 4 se presenta la influencia del mes de parto y la raza en el peso al destete, el intervalo entre partos y la mortalidad de terneros de los rebaños de esta empresa.

Tabla 2. Influencia del período de apareamiento en el comportamiento productivo de tres razas de carne

Razas	Período I (junio-septiembre)			Período II (resto del año)		
	Charolais	Criollo	Cebú	Charolais	Criollo	Cebú
Indicadores						
Período interpartal, d	422.0 <sup>a</sup> ± 3.89	426.0 <sup>a</sup> ± 3.98	429.0 <sup>a</sup> ± 3.65	432.0 <sup>b</sup> ± 2.88	435.0 <sup>b</sup> ± 3.05	465.0 <sup>c</sup> ± 2.81
Peso del ternero al nacer, kg	36.12 <sup>a</sup> ± 0.13	32.6 <sup>b</sup> ± 0.13	30.4 <sup>c</sup> ± 0.13	36.1 <sup>a</sup> ± 0.13	33.0 <sup>b</sup> ± 0.13	30.6 <sup>c</sup> ± 0.13
Peso al destete, kg.	196.68 <sup>a</sup> ± 0.9	169.1 <sup>c</sup> ± 0.9	174.8 <sup>b</sup> ± 0.9	192.0 <sup>a</sup> ± 0.9	171.3 <sup>c</sup> ± 0.7	183.9 <sup>b</sup> ± 0.7
Mortalidad de terneros, %	6.7 <sup>b</sup> ± 0.4	7.8 <sup>c</sup> ± 0.5	6.5 <sup>b</sup> ± 0.4	7.6 <sup>c</sup> ± 0.4	6.8 <sup>b</sup> ± 0.4	5.5 <sup>a</sup> ± 0.4

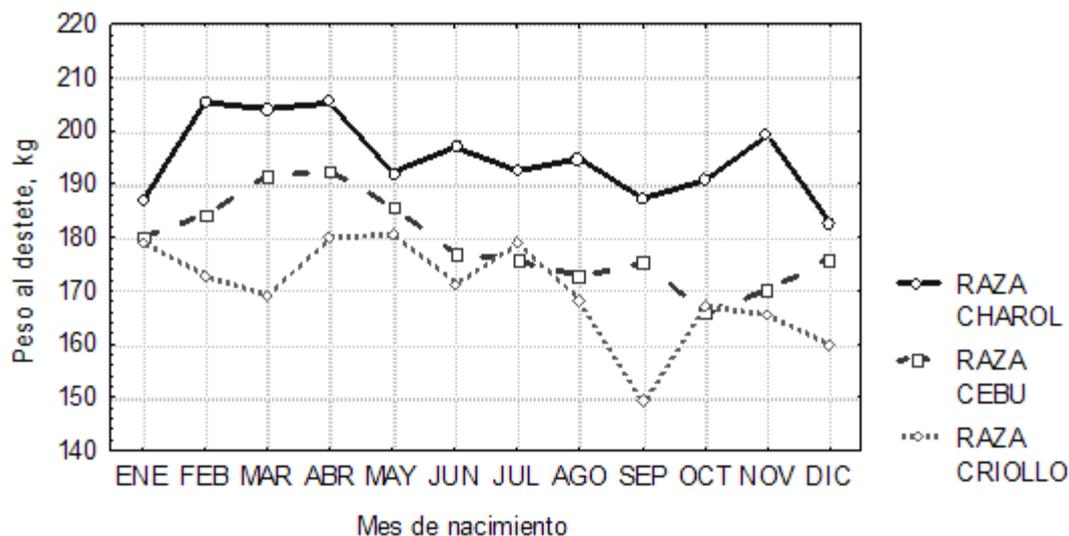


Figura 1. Influencia del mes de nacimiento en el peso al destete de tres razas vacunas en el Valle del Cauto.

Tabla 3. Influencia de la raza en el comportamiento de la hembra de reemplazo

Variables	Razas			Significación
	Criolla	Cebú	Charolais	
Peso al nacer, kg	32.8 <sup>b</sup> ±0.17	30.09 <sup>c</sup> ±0.10	36.13 <sup>a</sup> ±0.12	**
Peso al destete, kg	150.1 <sup>a</sup> ±1.9	151.6 <sup>b</sup> ±1.8	132.5 <sup>c</sup> ±1.7	*
Peso al año, kg	189.6 ±3.6	191.2 ±1.9	187.1 ±3.1	ns
Edad de incorporación a la reproducción, meses	19.08 <sup>a</sup> ±0.2	21.09 <sup>c</sup> ±0.4	20.93 <sup>b</sup> ±0.2	**
Peso de incorporación a la reproducción, kg	290.2 <sup>b</sup> ±2.9	304.6 <sup>a</sup> ±2.5	291.0 <sup>b</sup> ±2.1	**
Edad al primer parto, meses	31.3 <sup>a</sup> ±0.33	38.6 <sup>c</sup> ±0.38	34.9 <sup>b</sup> ±0.25	**
Mortalidad media anual del ternero, %	6.57 <sup>b</sup> ±0.6	5.44 <sup>a</sup> ±0.5	8.40 <sup>c</sup> ±0.5	**

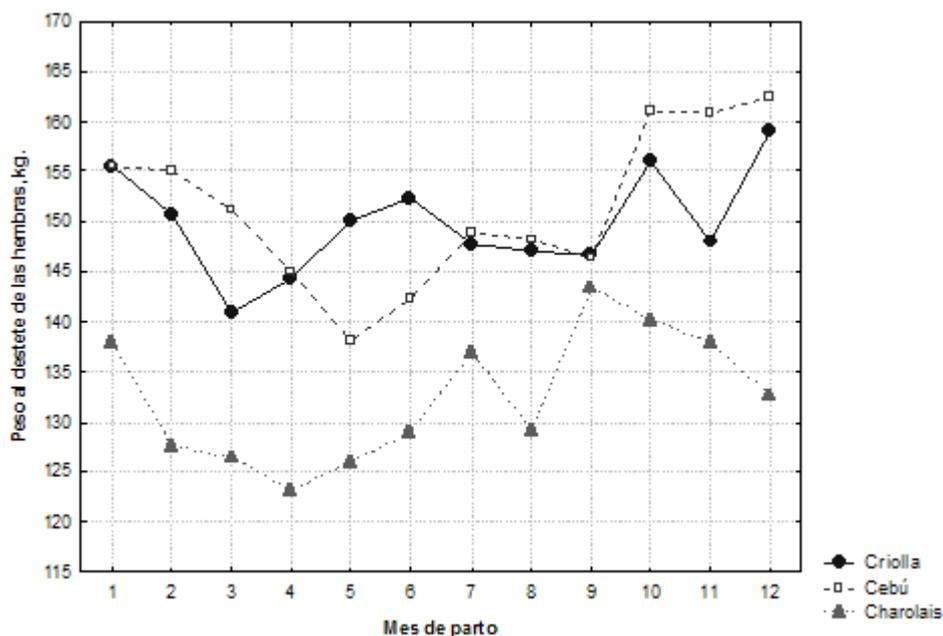


Figura 2. Influencia de la raza y el mes de parto en el peso al destete de terneras.

La respuesta productiva de gestar los rebaños en la primera fase del estudio, en la época favorable al proceso reproductivo, coincide con lo informado por otros autores, quienes analizaron la influencia de la época de apareamiento en la respuesta alcanzada en la natalidad de los rebaños (Brito 1980, Barba 1982, Planas *et al.* 1987, Santiago 1989, Pedroso y Roller 1996, 1997, 1998 y Benítez *et al.* 1989, 1990, 2004), la calidad en los terneros que se producen (Planas *et al.* 1987 y Benítez *et al.* 2004) y la disminución de las pérdidas (Navarro *et al.* 1979 y Benítez *et al.* 2004). La mejor respuesta en las variables que deciden el comportamiento del proceso reproductivo se encontró en la época en que fue mejor el rendimiento y calidad de los pastos, que constituyeron la base de la alimentación de estos rebaños (Pezo 1997, Pezo e Ibrahim 1998 y Ray 2000). La época favorable de

apareamiento influye en la disminución del intervalo entre partos y en la reducción de las pérdidas durante la crianza, con respecto a los indicadores que se obtienen en el resto del año (Pedroso *et al.* 1997 y Benítez *et al.* 2004).

Los resultados de la velocidad de crecimiento de las razas estudiadas están relacionados con las diferencias en la suplementación que recibieron los rebaños en la primera fase del estudio, debido a que las razas Cebú y Criolla no fueron suplementadas con concentrados durante las lluvias. Esto influyó en la ganancia de peso que se constató (Pezo 1997 y Pezo e Ibrahim 1998). La respuesta en la segunda fase del estudio se asocia a la menor calidad de los alimentos ofrecidos, a la carencia de suplementos por la falta de materias primas para su elaboración, y a la menor disponibilidad y calidad de los pastos, a causa de la sequía y a la conservación inadecuada

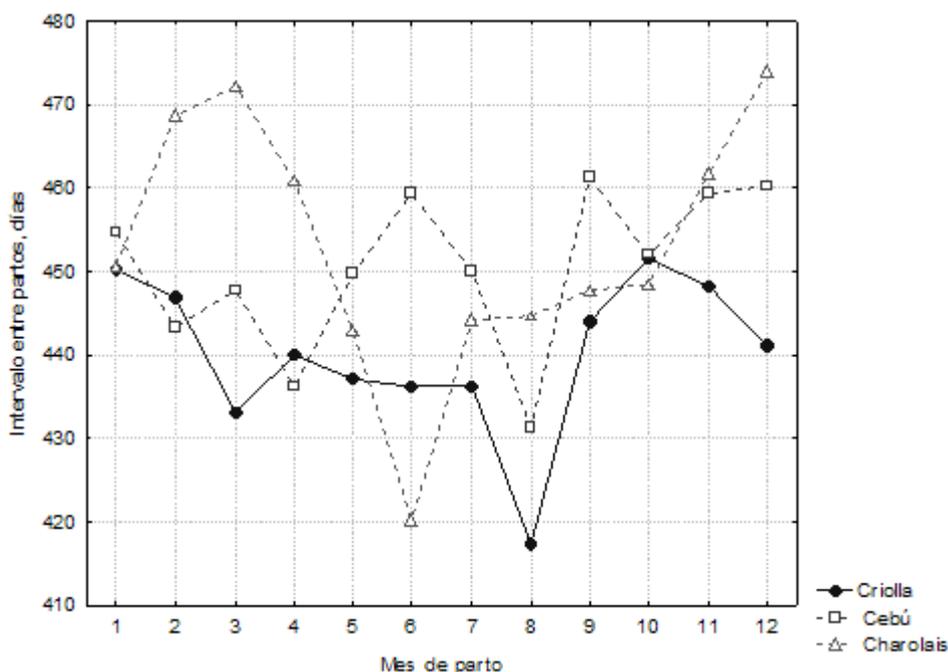


Figura 3. Influencia de la raza y el mes de parto en el intervalo entre partos de reproductoras de cría.

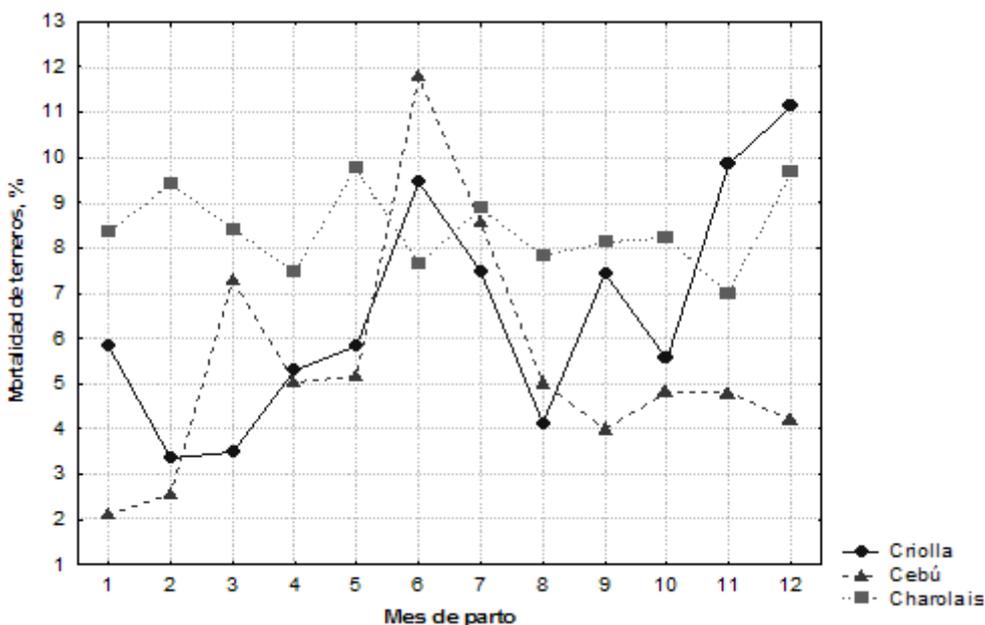


Figura 4. Influencia de la raza y el mes de parto en la mortalidad de terneros de cría

cuada de los alimentos, debido a la carencia de combustibles y maquinarias en los primeros años del período especial en Cuba.

La capacidad de producción de carne de los rebaños de razas especializadas depende, en primera instancia, de su capacidad para reproducirse, de la habilidad materna y del progreso genético, que está condicionado

al intervalo en que se suceden las generaciones. Recuperar la habilidad materna de las razas que comprenden el estudio, permitiría disminuir la edad al primer parto, a intervalos inferiores a 29 meses, incrementar la velocidad de crecimiento de los rebaños, y disminuir las pérdidas, con el consiguiente efecto en la economía de las entidades que se dedican a esta especialidad productiva.

### ESTUDIO DE CASO. PRODUCCIÓN DE TERNERAS, A PARTIR DE UN SISTEMA DE PATIOS SIMPLES EN PASTOREO RACIONAL

Se utilizó para la producción de hembras de reemplazo un rebaño de vacas mestizas Cebú, en el que se combinó la tecnología de producción ganadera en sistemas de pastoreo racional, adecuados a las características de la región oriental de Cuba (Benítez 1990 y Benítez *et al.* 1999) y tecnologías reproductivas, como los patios simples, la monta por época y la manipulación de la lactancia del ternero (Benítez *et al.* 1993 y Ricardo 2007).

El sistema racional de pastoreo se diseñó según la metodología descrita por Benítez *et al.* (1999). El número de cuarterones se definió a partir del tiempo de reposo máximo en el período lluvioso, más 20 % de incremento. El tiempo de ocupación de los cuarterones se ajustó, según la época del año. El tiempo de reposo osciló de 30 a 60 d en la época de lluvias, y hasta 90 d en la poca lluviosa. La alimentación se basó en pastos sin suplementación. Como alimentación alternativa, para suplir los requerimientos nutricionales de los animales en la época poco lluviosa, se utilizó un área de compensación, que representó 40 % del área total de la finca, compuesta por caña y *Pennisetum purpureum* vc. Cuba CT-115, asociadas con leguminosas. Durante el estudio se garantizó plena disponibilidad de materia seca. Durante el día, los animales tuvieron acceso al agua solo una vez, y durante la noche el consumo fue libre.

Las reproductoras se organizaron en el sistema de patios simples. Durante los dos primeros años, se dispuso de un patio, y de dos a partir del tercero. La reproducción se condujo por campaña y la temporada de apareamiento se realizó desde junio hasta septiembre. La época de parto se enmarcó de marzo a junio (Pedroso *et al.* 1997). El semental permaneció junto a las reproductoras las 24 h, durante la campaña de monta. A las vacas que no presentaron celo antes de los dos meses posparto, se les aplicó un destete temporal por un día, a los 60 d posparto, por dos días consecutivos después de los 90 d, y por cuatro días después de los 120 d posparto. Las vacas que no se gestaron durante la campaña, se eliminaron del rebaño. Las terneras se pesaron al nacer y al destete, y permanecieron todo el tiempo junto a la vaca, con excepción de aquellas a las que se les aplicó el destete temporal. El destete se realizó de forma brusca a los ocho meses de edad. Las hembras destetadas se mantuvieron en el área de cría hasta su incorporación a la reproducción. Las añojas

descartadas de la reproducción se enviaron al matadero, cuando alcanzaron los 400 kg de peso vivo.

El tamaño del rebaño, el peso al nacer y al destete de las terneras, los nacimientos, la edad y el peso de incorporación a la reproducción, así como la edad al primer parto, el peso vivo, el rendimiento (Haydock y Shaw 1975) y la composición botánica (t Mannetje y Haydock 1963) y química del pasto (AOAC 1995) fueron los indicadores que se midieron.

Para la producción de hembras vacunas de reemplazo, del destete al primer parto en pastoreo racional, se utilizaron las terneras generadas en el estudio de caso I, y otras añojas mestizas, procedentes de fincas de los pequeños productores, que se criaron con un sistema similar de manejo o en sistemas de doble propósito. Para la crianza se combinaron las alternativas siguientes: pastoreo racional, área de compensación a partir de un banco de biomasa compuesto por caña y *Pennisetum purpureum* vc. Cuba CT-115, asociadas con leguminosas.

El rebaño se organizó en dos grupos de producción con pastoreo en línea. En el orden de ocupación del cuarterón se usaron como punteros los animales de mayores requerimientos nutricionales, y aquellos que por un interés estratégico requirieron ser beneficiados. El resto del rebaño ocupó el cuarterón en último lugar y actuó como repasadores. A todos los grupos se les garantizó que cubrieran sus requerimientos de MS. Al grupo puntero se le aseguró la hierba a plena disponibilidad. Las deficiencias de proteína se complementaron con el banco de leguminosas. A partir del mes de noviembre, durante la época seca, se restringió el tiempo de pastoreo y se cubrieron las necesidades de alimentos del rebaño con el área de compensación.

La evolución de los indicadores, a partir de la incorporación a la reproducción del primer patio de cría en el año 2002, se presenta en la tabla 4.

La productividad de las reproductoras se incrementó, desde 83.4 kg de peso vivo destetados/100 vacas en la reproducción a más de 148 kg de peso vivo destetado por hembra en la reproducción, cuando se estabilizó el sistema a partir de 2003. Otros indicadores de la eficiencia productiva evolucionaron favorablemente. El peso al destete de los terneros se encuentra en el entorno de los sistemas reproductivos eficientes para la cría, y el de las terneras alcanzó hasta 160 kg. También el

Tabla 4. Indicadores del comportamiento zootécnico de los patios de cría en el área de demostración

Indicadores	Años de trabajo				
	2002	2003	2004	2005	2006
Números de patios, u	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0
Cantidad de reproductoras, u	21.0	28.0	50.0	50.0	50.0
Sementales, u	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0
Nacimientos, u	11.0	28.0	45.0	42.0	45.0
Peso al nacer, kg	35.0 ±2.0	32.0 ±1.5	33.0 ±2.3	35.0 ±1.5	35.0 ±2.3
Peso al destete, kg	160.0 ±5.0	148.0 ±6.0	160.0 ±5.0	155.0 ±5.0	160.0 ±5.0
Edad al destete, meses	8.0 ±2.0	8.0 ±1.0	8.0 ±1.0	8.0 ±2.0	8.0 ±2.0
Productividad, kg destetados/vacas/año	83.8	150.0	148.5	133.5	144.0
Edad a la incorporación a la reproducción, meses	-	28.0 ±3.0	24.0 ±2.0	24.0 ±2.0	23.0 ±3.0
Peso a la incorporación a la reproducción, kg	-	270.0 ±6.0	300.0 ±15.0	300.0 ±9.0	300.0 ±9.0
Edad al primer parto, meses	-	35.0 ±4.0	32.0 ±2.0	33.0 ±2.0	32.0 ±2.0

peso de las novillas y la edad de incorporación a la reproducción, está dentro del rango sugerido como deseable. La natalidad es excelente y se reduce en 4.2 meses la edad de incorporación a la reproducción, y entre 8 y 10 meses la edad al primer parto. Estos indicadores son similares a los que se obtenían en la década del 80 en los rebaños de cría y en los centros genéticos, cuando se utilizaba suplementación, se fertilizaban los pastos y se tenía acceso a los recursos que hoy son prohibitivos, debido a las carencias que impone la crisis económica actual (Santiago 1989 y Benítez *et al.* 1990).

Las técnicas de patio simple y la temporada de monta son alternativas que facilitan el control del proceso reproductivo, y contribuyen decisivamente al incremento de la natalidad, al aumento de la eficiencia productiva del sistema, así como a obtener más ganancias, al incrementar la cantidad de terneros. Además, permiten controlar individualmente la fertilidad de las hembras y el semental, así como la paternidad de los descendientes (Álvarez *et al.* 2005).

Está demostrado que durante la lactancia, interrumpir el amamantamiento por un tiempo corto en períodos constantes, que generalmente coinciden con la duración

del ciclo estral, provoca una marcada respuesta en la reducción del anestro y en el incremento en la tasa de preñez. Sin embargo, la respuesta es variable y depende del plano de alimentación y del estado de las vacas (Pérez *et al.* 2001). La aplicación de esta alternativa, unida a correctas técnicas de manejo, con lo que se garantiza la adecuada condición corporal y la plena disponibilidad de pasto a las reproductoras, permitió obtener períodos entre partos inferiores a los 405 d y pesos al destete de 160 kg.

En la tabla 5 se muestra la composición química y la disponibilidad del pasto suministrado al rebaño. La disponibilidad fue de 57.5 kg/animal/d y el pasto presentó 30.06 % de fibra bruta y 9.6 % de proteína bruta. El contenido de proteína bruta no constituyó limitación para el consumo del pasto. Estos resultados se corresponden con la conducta de las reproductoras en pastoreo.

La evolución de los indicadores zootécnicos, a partir de la alternativa tecnológica validada, para las hembras de reemplazo procedentes de unidades de líneas lecheras, sin la utilización de suplementos concentrados, demuestra su factibilidad biológica y económica (tabla 6).

Tabla 5. Consumo de pasto de los animales durante una jornada de pastoreo

Indicadores	Media	EE
Disponibilidad del pasto, kg/animal/día	57.5	± 0.35
Composición química del pasto <sup>1</sup>		
MS, %	26.70	± 0.21
PB, %	9.6	± 0.28
Fibra bruta, %	30.06	± 0.04

<sup>1</sup> Se consideró la muestra tomada a la altura en que pastorearon los animales

Tabla 6. Indicadores del comportamiento zootécnico de los rebaños de líneas lecheras en sistema racional de pastoreo en el municipio Jobabo.

Años de trabajo	2002	2003	2004
Cantidad de animales en el sistema	20.0	60.0	52.0
Peso inicial, kg	185.0 ± 10.0	185.0 ± 12.0	215.0 ± 13.0
Edad a la incorporación a la reproducción, meses	-	28.0 ± 3.0	24.0 ± 2.0
Peso a la incorporación a la reproducción, kg	-	270.0 ± 6.0	300.0 ± 15.0
Edad al primer parto, meses	-	36.0 ± 4.0	36.0 ± 2.0

En su desarrollo anterior, este grupo de animales disminuyó la capacidad de crecimiento por el déficit nutricional, y presentó un peso muy inferior al que debía haber alcanzado en el momento de incorporarse al sistema demostrativo. Estos resultados son similares a los que encontraron Benítez *et al.* (1999 y 2002) en el Valle del Cauto, y a lo informado por otros autores, durante períodos de pastoreo y suplementación (Alfonso *et al.* 1990, Castillo *et al.* 1991, 1992, Delgado y Valdés 1983 y Delgado 1985).

El uso de la tecnologías de sistemas racionales de pastoreo, adecuadas a las características de los ecosistemas, permite mejor aprovechamiento del pasto como alimento base, por lo que constituye una alternativa promisoriosa para la producción de hembras de reemplazo (Benítez *et al.* 2002). El pastoreo racional, preconizado por Voisin (1963), constituye una herramienta eficaz para la sostenibilidad de la producción ganadera en condiciones adversas. Con este sistema se logran valores de producción animal superiores, con la máxima utilización de la hierba en su mejor estado (Voisin 1963, Pinheiro 1998, Benítez *et al.* 1999 y Ray 2000). Se le confiere gran importancia en este proceso al «arte de saltar», lo que significa introducir los animales en el cuartón que se encuentre en mejores condiciones (momento óptimo de pastoreo) para su consumo, en lugar de seguir la rotación en orden esquemático. Además, es necesario que los períodos de consumo del pasto sean suficientemente cortos para evitar el consumo de los

rebrotos tiernos durante el mismo ciclo de pastoreo, lo que ayuda a garantizar la estabilidad del pastizal. (Senra 2005).

Senra *et al.* (2005) sugieren que el pastoreo de alta densidad no implica, necesariamente, incremento de la carga global, sino incremento de la carga instantánea, ajustando el área a pastorear por los animales. Estos autores señalan que el aumento del número de cuartos no implica, necesariamente, incremento de la intensidad de pastoreo, si se reduce proporcionalmente el tiempo de ocupación, lo que apoya la flexibilidad necesaria en el manejo de los pastizales.

Con la aplicación de la tecnología del sistema racional de pastoreo, manejado adecuadamente, se logra garantizar la plena disponibilidad de MS para los animales. Senra (2005) plantea que en el pastoreo rotacional se incrementa entre 30 y 40 % el rendimiento de biomasa, con respecto al continuo. Esto apoya la flexibilidad necesaria en el manejo del pastizal y garantiza la alimentación estable de los rebaños durante todo el año. Esta información coincide con los resultados de la etapa que se evaluó.

En el subsistema de reproducción de hembras vacunas de reemplazo, el costo para producir un peso es, como media, 0.53 pesos. El período de recuperación de la inversión es de 7.5 meses, cuando la infestación de malezas pesadas por marabú y manigua es inferior a 20 % del área de pastoreo. El valor actual neto es positivo y la tasa interna de retorno es superior a 95 %.

## CONCLUSIONES

- La implementación de las alternativas descritas en este estudio permiten producir más de 148 kg de peso vivo destetado por hembra en la reproducción, cuando se estabilizó el sistema. El peso al destete de las terneras, el peso y la edad de incorporación a la reproducción de las novillas, así como la natalidad se encuentran entre los índices considerados deseables para explotaciones eficientes. Además, se redujo en 4.2 meses la edad de incorporación a la reproducción, y entre 8 y 10 meses la edad al primer parto.

- La aplicación de la alternativa, a partir de sistemas racionales de pastoreo, permitió crear capaci-

dades para la producción de hembras de reemplazo procedentes de unidades de cría y de líneas de leche sobre bases sostenibles, con alta eficiencia biológica y económica.

- Las inversiones adicionales, a partir de las alternativas descritas en este trabajo, se recuperan en períodos económicamente aceptables, si la infestación con malezas es inferior a 20 % del área del sistema productivo. Estos períodos de recuperación se incrementan, a medida que lo hace la degradación del sistema por las malezas.

## REFERENCIAS

- Alfonso, A., Iglesias, J., Hernández, C.A., Hernández, I. & Duquezne, P. 1990. Producción de carne a base de pastoreo combinado de gramíneas y leguminosas. *Pastos y Forrajes* 13:179
- AOAC 1995. *Official Methods of Analysis*. 16<sup>th</sup>. Ed. Assoc. Off. Anal. Chem. Washington, D.C. USA
- Álvarez, J.L., Martínez, G., Montes, I., Orta, S. & Planas, M.T. 2005. *Manual de cría vacuna. Tecnología para aumentar la eficiencia productiva*.
- Barba, F. 1982. Estudio de la época de monta para elevar el índice de gestación en el ganado de cría. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. La Habana, Cuba
- Benítez, D. 1990. *Tecnología zootécnica de manejo y alimentación del ganado de cría. Informe técnico*. Instituto de Investigaciones Agropecuaria «Jorge Dimitrov». Bayamo, Granma, Cuba
- Benítez, D., Boza, P., Díaz, M., Guerra, J. & Hernández, M. 1989. *Tecnología de manejo y alimentación del ganado de cría. Informe técnico*. Instituto de Investigaciones Agropecuaria «Jorge Dimitrov». Bayamo, Granma

- Benítez, D., Boza, P., Santiago, O. & Díaz, M. 1990. Los rebaños de cría su papel en la producción de carne. Seminario Científico Internacional. XXV Aniversario del Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba
- Benítez, D., Boza, P., Santiago, O., Ray, J. & Díaz, M. 1993. Particularidades de la vaca de cría en recomendaciones para la alimentación y el manejo del ganado de cría y la hembra vacuna de reemplazo. Editorial Academia. La Habana, Cuba. p.1
- Benítez, D., Cordoví, E., Gómez, I., Ray, J. V., Fajardo, E., Viamonte, M. I., Boza, P., Ramírez, A. & Díaz, M. 1999. Adecuación de la tecnología cubana de producción ganadera bajo pastoreo racional a las características del Valle del Cauto. Informe técnico. Instituto de Investigaciones Agropecuarias «Jorge Dimitrov». Bayamo, Granma, Cuba. 120 p.
- Benítez, D., Pérez, B., Ramírez, A., Blanco, A., Camejo, N., Castellanos, E., Díaz, M., Guerra, J., Guevara, O., Hernández, M., Miranda, M., Pérez, D., Ricardo, J., Ricardo, O., Rosabal, A. & Vega, J. 2007. El manejo de la finca ganadera en la montaña. Ed. Alfa Europa Aid, IIA Jorge Dimitrov, Bayamo, 142 p.
- Benítez, D., Ray, J., Torres, V., Ramírez, A., Viamontes, M. I., Tandrón, I., Díaz, M., Guerra, J. & Pérez, D. 2002. Factores determinantes en la eficiencia productiva de los rebaños de fincas ganaderas en sistemas de doble propósito en el Valle del Cauto. Rev. Cubana Cienc. Agríc. 27:163
- Benítez, D., Romero, A., Ramírez, A., Díaz, M., Guevara, O. & Guerra, J. R. 2004. Programa para el desarrollo sostenible y diversificado de la producción ganadera de la finca integral «La Victoria». Informe técnico. Instituto de Investigaciones Agropecuarias «Jorge Dimitrov» Bayamo, Granma, Cuba. 29 pp.
- Brito, R. 1980. Estudio de los efectos de reducción del tiempo de permanencia del ternero junto a la vaca cebú sobre su actitud sexual y el desarrollo de sus crías. Rev. Cubana Vet. 5:23
- Castillo, E., Ruiz, T. E., Febles, G., Ramírez, R., Puentes, R., Bernal, E. & Díaz, L. E. 1992. Producción de carne vacuna basada en *Panicum maximum* Jacq y dos proporciones de *Leucaena leucocephala* y diferentes cargas. Rev. Cubana Cienc. Agríc. 26:255
- Castillo, E., Ruiz, T. E., Febles, G., Ramírez, R., Puentes, R., Díaz, L.E. & Bernal, E. 1991. Utilización de las leguminosas rastreas para el crecimiento y la ceba de bovinos en sistemas de bancos de proteína de libre acceso. Comportamiento animal. Rev. Cubana Cienc. Agríc. 25:265
- Delgado, A. 1985. Uso intensivo de la urea en la ceba vacuna en pastoreo. Curso Nacional para directores de Empresas Pecuarias. Conferencias. Ministerio de la Agricultura. La Habana. p. 43
- Delgado, A. & Valdés, G. 1983. Sistema de producción de carne a base de pastos. En: Los Pastos en Cuba. Tomo 2. Ed. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba
- Haydock, K. P. & Shaw, N. H. 1975. The comparative yield method for estimating dry matter of pasture. Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 15:663
- Navarro, A., González, J. M. & García, J. G. 1979. Efecto del sistema de crianza sobre la mortalidad de los terneros y la reproducción. II Reunión de Estudios de Directores de Empresas Pecuarias. La Habana, Cuba
- Pedroso, R. & Roller, F. 1996. Problemática de las repeticiones del celo en la hembra bovina. Revisión bibliográfica. Rev. Cub. Reprod. Anim. 22:1
- Revista Cubana de Ciencia Agrícola, Tomo 43, Número 4, 2009.
- Pedroso, R. & Roller, F. 1997. Tecnologías para la regulación del ciclo estral la superovulación y el diagnóstico precoz de la gestación en el ganado bovino. Revisión bibliográfica. Rev. Cub. Reprod. Anim. 23:22
- Pedroso, R. & Roller, F. 1998. Métodos biotécnicos, estrategia de nutrición y manejo reproductivo para mejorar la fertilidad postparto de la vaca en clima tropical. Rev. Cub. Reprod. Anim. 24:1
- Pedroso, R., Roller, F., González, N. & Felipe, N. 1997. Diagnóstico de algunas causas de repeticiones de celos en vacas lecheras de rebaños de baja fertilidad. Rev. Cubana Reprod. Anim. 23:43
- Pérez, P.H., Sánchez, R.C. & Gallegos, S.J. 2001. Anestro postparto y alternativas de manejo del amamantamiento en vacas de doble propósito en el trópico. Producción Agraria. Producción Sanidad de Animales 16:257
- Pezo, D. 1997. Producción y utilización de pastos tropicales para la producción de leche. Eds. Clavero, T. Estrategias de alimentación para la ganadería tropical. Centro de Transferencia de Tecnologías en Pastos y Forrajes. Universidad de Zulia. Maracaibo, Venezuela. p. 53
- Pezo, D. & Ibrahim, M. A. 1998. Sistemas Silvopastoriles. Módulo de Enseñanza Agroforestal. No. 2. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 258 pp.
- Pinheiro, L. C. 1998. Conferencia sobre el PRV. Banco Unión Comercial Sao Paulo, Brasil. Traducción del Ministerio de la Agricultura. La Habana, Cuba
- Planas, T., Santiago, O. & Rico, C. 1987. Importancia de los cruzamientos en el ganado de carne. Rev. ACPA. 5:6
- PMA (Programa Mundial de Alimento) 2001. Análisis y capacidad de respuesta. En: Análisis y cartografía de la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria en Cuba. Capítulo IV. pp. 138
- Ray, J. 2000. Sistema de pastoreo racional para la producción de leche con bajos insumos en suelo vertisol. Tesis Dr. La Habana, Cuba
- Ricardo, J. 2007. Producción de terneros de carne a partir de la tecnología de patios simples y sistemas racionales de pastoreo. Tesis de Maestría. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba
- Santiago, O. 1989. Desarrollo y situación actual del subprograma de la cría. Informe de la Primera Reunión Nacional de Cría. La Habana, Cuba. p.5
- Senra, A. 2005. Índices para controlar la eficiencia y sostenibilidad del ecosistema del pastizal en la explotación bovina. Rev. Cubana Cienc. Agríc. 39: 13
- Senra, A., Martínez, R.O., Jordán, H., Ruiz, T.E., Reyes, J., Guevara, R. V. & Ray, J. V. 2005. Principios del Pastoreo Eficiente Sostenible para el subtrópico americano, sin riego. Rev. Cubana Cienc. Agríc. 39: 23
- Statsoft. 1999. Statistica for Windows. Release 6.2 A, Statsoft, Inc. USA.
- t'Mannetje, L. & Haydock, K. P. 1963. The dry weight rank method for the botanical analysis of pasture. J. Brit. Grassland Soc. 18:268
- Voisin, A. 1963. Productividad de la hierba. Editorial Tecnos, S. A. Madrid, España. 449 pp.

**Recibido: ??????????????**