

## **Influencia de la condición corporal de novillas Mambí al parto en el comportamiento reproductivo posparto**

## **Influence of the body condition of Mambí heifers at parturition on the postpartum reproductive performance**

O. López, L. Lamela y Tania Sánchez

*Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"*

*Central España Republicana, CP 44280, Matanzas, Cuba*

*E-mail: olopez@indio.atenas.inf.cu*

### **Resumen**

Se estudiaron 105 hembras Mambí en un sistema silvopastoril multiasociado, en la vaquería 066 de la Empresa Pecuaria Genética de Matanzas, con el objetivo de evaluar la influencia de la condición corporal de las novillas al parto en el comportamiento reproductivo posparto. El área de la unidad es de 47 ha, de las cuales 42 ha se dedicaron al pastoreo, divididas en 37 cuartones, y las 5 ha restantes se utilizaron para la producción de forraje de caña de azúcar. La carga fue de 1,7 vacas/ha. Se monitoreó la condición corporal (CC) de las hembras al parto, se estimó el peso vivo de los animales, se calculó el balance alimentario para las vacas con nueve meses de gestación y se determinaron los indicadores reproductivos. Se encontró una ligera deficiencia de energía de un 5% solo en la época poco lluviosa; mientras que hubo exceso de proteína bruta, calcio y fósforo en ambas épocas del año. La CC de las vacas al parto estuvo por encima de 3 en todos los bimestres del año, con el mayor valor en julio-agosto (3,5) y el menor en mayo-junio (3,1); además, en las dos épocas la CC promedio de los animales fue similar (3,3). El peso de los terneros al nacer no presentó diferencias para los distintos rangos de CC y estuvo entre 36,5 y 38,7 kg/animal. Las vacas que parieron con 2,5 de CC presentaron un intervalo parto-primer servicio ( $P<0,05$ ) e intervalo parto-gestación ( $P<0,01$ ) significativamente superior (170 y 258, respectivamente) que las que parieron con una CC entre 3 y 4 (90-125 y 120-175 para los intervalos parto-primer servicio (IPS) y parto-gestación (IPG), respectivamente). También el número de servicios por gestación fue significativamente superior ( $P<0,01$ ) en las vacas que parieron con 2,5 de CC (3) con respecto a las que lo hicieron con CC 3-4 (1,5-1,7). Los resultados demostraron que las vacas Mambí de primer parto que parieron con una CC inferior a 3, presentaron indicadores reproductivos peores que los de las vacas con CC igual o superior a 3.

Palabras clave: Condición corporal, reproducción, sistemas silvopascícolas

### **Abstract**

A total of 105 Mambí heifers were studied in a multi-associated silvopastoral system, in the dairy 066 of the Livestock Genetic Firm of Matanzas, with the objective of evaluating the influence of the body condition of the heifers at parturition on the postpartum reproductive performance. The area of the unit is 47 ha, of which 42 ha were dedicated to grazing, divided into 37 paddocks, and the other 5 were used for forage production from sugarcane. The stocking rate was 1,7 cows/ha. The body condition (BC) of the heifers at parturition was monitored, the live weight of the animals was estimated, the feeding balance for the nine months-pregnant cows was calculated and the reproductive indicators were determined. A slight energy deficiency of 5% was found only in the dry season, while there was excess of crude protein, calcium and phosphorus in both seasons. The BC of the heifers at parturition was above 3 in all the two-month periods of the year, with the highest values in July-August (3,5) and the lowest in May-June (3,1); besides, in both seasons the average BC of the animals was similar (3,3). The weight of the calves at birth did not show differences for the different

ranges of BC and it was between 36,5 and 38,7 kg/animal. The cows that gave birth with 2,5 BC showed a parturition-first service interval ( $P<0,05$ ) and parturition-pregnancy interval ( $P<0,01$ ) significantly higher (170 and 258, respectively) than the ones that gave birth with a BC between 3 and 4 (90-125 and 120-175 for the parturition-first service (PSI) and parturition-pregnancy (PPI) intervals, respectively). The number of services per pregnancy was also higher ( $P<0,01$ ) in the cows that gave birth with 2,5 BC (3) as compared to the ones that did with 3-4 BC (1,5-1,7). The results showed that the first parturition Mambí heifers that gave birth with a BC lower than 3 showed worse reproductive indicators than those of the heifers with BC equal to or higher than 3.

Key words: Body condition, reproduction, silvopastoral systems

### Introducción

Comúnmente, con el propósito de predecir y controlar el comportamiento productivo y reproductivo de las vacas lecheras, se han tomado como referencia diferentes tipos de mediciones corporales, entre las que se destacan los cambios en el peso vivo y el perímetro torácico; sin embargo, estas mediciones mantienen un grado de correlación variable con los principales indicadores de la eficiencia productiva y reproductiva de las vacas y su verdadera disponibilidad de reservas corporales de energía (López, 1995).

Por otra parte, el peso vivo no muestra la verdadera condición del animal, es decir, dos animales pueden tener el mismo peso vivo, pero una amplia variabilidad con respecto al grado de reservas de energía disponible (Reinoso y Simón, 2000). Sin embargo, la condición corporal es un método que permite estimar la cobertura de tejidos graso y muscular en el animal vivo, independientemente de la talla y el peso corporal. Esta cobertura de tejidos constituye un indicador muy preciso de las reservas de energía disponible por el animal (López, 1995).

Diversos autores plantean que existe una estrecha relación entre los valores de la condición corporal y el comportamiento reproductivo de los animales (Morrison, Spitzer y Perkins, 1999; Hwa Kim y Hyun Suh, 2003); es por eso que esta metodología constituye una herramienta muy útil y práctica, y tiene un nivel de precisión que asegura la adopción, con cierto margen de seguridad, de medidas encaminadas a corregir las prácticas de manejo y alimentación del rebaño (Ferguson, Galligan y Thomson, 1994).

También se ha comprobado que la condición corporal de las vacas lecheras en el momento

### Introduction

Commonly, with the purpose of predicting and controlling the productive and reproductive performance of dairy cows, different types of body measures have been taken as reference, among which stand out the changes in live weight and thoracic perimeter; however, these measurements maintain a variable degree of correlation with the main indicators of the productive and reproductive efficiency of cows and their true availability of body reserves of energy (López, 1995).

On the other hand, the live weight does not show the true condition of the animal, that is, two animals can have the same live weight, but a wide variability regarding the degree of available energy reserves (Reinoso and Simón, 2000). Nevertheless, the body condition is a method that allows to estimate the cover of fatty and muscular tissues in the live animal, independently from the body height and weight. This tissue cover constitutes a very accurate indicator of the reserves of available energy by the animal (López, 1995).

Several authors state that there is a close relationship between the body condition values and the reproductive performance of the animals (Morrison, Spitzer and Perkins, 1999; Hwa Kim and Hyun Suh, 2003); that is why this methodology constitutes a very useful and practical tool, and has an accuracy level that ensures the adoption, with certain safety margin, of measures aiming to correct the management and feeding practices with the herd (Ferguson, Galligan and Thomson, 1994).

It has also been observed that the body condition of dairy cows at the time of parturition determines, to a great extent, the severity and duration of the postpartum negative energy ba-

del parto determina, en gran medida, la severidad y duración del balance energético negativo posparto (Butler, 2000). En relación con esto, se ha encontrado que las vacas con valores de CC mayores que 2,5 tienen un período parto-primer inseminación y parto-gestación mucho menor que aquellas que presentan valores entre 1,5 y 2 (Domínguez, Martínez, Labrador, Risso y López, 1996).

En las condiciones de producción del país, el genotipo Mambí de Cuba es una de las razas priorizadas para la producción de leche por la Dirección Nacional de Genética Vacuna (DNG, 1999). Sin embargo, hasta el presente no se han desarrollado investigaciones para estudiar el efecto de la condición corporal en el desempeño de los principales indicadores reproductivos en este genotipo. Es por ello que el objetivo del presente trabajo fue evaluar la influencia de la condición corporal de novillas Mambí al parto, en el comportamiento reproductivo posparto.

#### Metodología experimental

**Ubicación del área experimental.** El estudio se desarrolló en una vaquería perteneciente a la Empresa Pecuaria Genética de Matanzas, en el período comprendido entre julio del 2000 y junio del 2001, la cual se encuentra situada geográficamente en los 23° de latitud norte y los 80° 30' de longitud oeste, a 70 m de altura sobre el nivel de mar, y se ubica en zonas aledañas al poblado de Guanábana, perteneciente al municipio de Matanzas.

**Descripción de la vaquería y su manejo general.** Es una vaquería típica de 120 animales, con una capacidad cubierta de 80 vacas y una superficie total de 47 ha, para una carga de 1,7 animales/ha. El área de pastoreo se encuentra dividida en 37 cuartones de aproximadamente 1,1 ha cada uno.

Entre las especies de pastos mejorados predominaron *Panicum maximum* cv. Likoni y *Cynodon nlemfuensis* cv. Jamaicano, y como leguminosa *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham con cinco años de establecida, una distancia media entre surcos de 5,5 m y una densidad promedio de 10 000 plantas por hectárea.

lance (Butler, 2000). Regarding this, the cows with BC values higher than 2,5 have parturition-first insemination and parturition-pregnancy periods much lower than those with values between 1,5 and 2 (Domínguez, Martínez, Labrador, Risso and López, 1996).

Under the production conditions of the country, the Cuban genotype Mambí is one of the breeds for milk production given priority by the National Direction of Cattle Genetics (DNG, 1999). Yet, until the present no studies have been developed to study the effect of body condition on the performance of the main reproductive indicators of this genotype. For such reason, the objective of this work was to evaluate the influence of the body condition of Mambí heifers at parturition on the postpartum reproductive performance.

#### Experimental methodology

**Location of the experimental area.** The study was developed in a dairy belonging to the Genetic Livestock Firm of Matanzas, in the period between July, 2000 and June, 2001, which is geographically located at 23° latitude North and 80°30' longitude West, at 70 m above sea level, and is near Guanábana town, belonging to Matanzas municipality.

**Description of the dairy and its general management.** It is a typical dairy with 120 animals, with a covered capacity of 80 cows and a total surface of 47 ha, for a stocking rate of 1,7 animals/ha. The grazing area is divided into 37 paddocks of about 1,1 ha each.

Among the species of improved pastures *Panicum maximum* cv. Likoni and *Cynodon nlemfuensis* cv. Jamaicano prevailed, and as legume *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham with five years of establishment, a mean distance between rows of 5,5 m and an average density of 10 000 plants per hectare.

The occupation time of the paddocks was one day in the rainy season and 1,5 to 2 days in the dry season, with which a resting time for the pasture of 28-33 and 49-66 days was guaranteed for the rainy and dry seasons, respectively.

**Characteristics of the animals.** A total of 105 heifers of the Mambí breed ( $3/4$  Holstein and

El tiempo de ocupación de los cuarterones fue de un día en la época de lluvia y de 1,5 a 2 en la seca, con lo que se garantizó un tiempo de reposo al pasto de 28 a 33 y de 49 a 66 días para las épocas lluviosa (LL) y poco lluviosa (PLL), respectivamente.

**Características de los animales.** Se utilizaron un total de 105 hembras de la raza Mambí ( $\frac{3}{4}$  Holstein y  $\frac{1}{4}$  Cebú), que entraron a la unidad con  $7\frac{1}{2}$  meses de gestación y un peso aproximado de 420 kg. La edad promedio de incorporación a la reproducción fue 32 meses, con 299 kg de peso y un intervalo incorporación-gestación de 200 días; mientras que la edad al primer parto fue de 49 meses.

**Alimentos complementarios y suplementarios.** Las vacas gestantes se suplementaron con 0,460 kg de concentrado por animal por día y la totalidad de la masa recibió 0,100 kg de sales minerales (fosfato dicálcico) diariamente.

En los meses de diciembre a abril (coincidiendo con la época poco lluviosa) todos los animales recibieron forraje de caña, a razón de 13 kg diarios.

### Mediciones realizadas en el pastizal

#### Disponibilidad del pasto

Se estimó por el método alternativo propuesto por Martínez, Milera, Remy, Yepes y Hernández (1990), que consiste en la estimación de la disponibilidad de pasto utilizando la altura media del pastizal. Los muestreos se realizaron todos los meses y se tomaron 80 observaciones por cuartón. Paralelamente a los muestreos de disponibilidad, pero con una frecuencia bimestral, se tomaron muestras (300 g) para estimar la calidad nutritiva (AOAC, 1990), simulando con la mano la selección que hace el animal en pastoreo.

#### Disponibilidad de *L. leucocephala*

Se recolectó manualmente las hojas y los tallos tiernos comestibles, simulando el ramoneo que realizan los animales, en 10 de los árboles establecidos en el cuartón hasta una altura de 2 m, según la metodología propuesta por Lamela (2005). Además, se tomaron muestras cada dos meses para determinar su composición bromatológica (AOAC, 1990).

$\frac{1}{4}$  Zebu) were used, which entered the unit with  $7\frac{1}{2}$  months of pregnancy and an average weight of 420 kg. The age of incorporation to reproduction was 32 months, with 299 kg of weight and an incorporation-pregnancy interval of 200 days; while the age at first parturition was 49 months.

**Complementary and supplementary feedstuffs.** The pregnant cows were supplemented with 0,460 kg of concentrate per animal per day and all the stock received 0,100 kg of mineral salt (dicalcium phosphate) daily.

In the months from December to April (coinciding with the dry season) all the animals received sugarcane forage, at a rate of 13 kg a day.

### Measurements carried out in the pastureland

#### Pasture availability

It was estimated through the alternative method proposed by Martínez, Milera, Remy, Yepes and Hernández (1990), which consists in the estimation of pasture availability using the mean height of the pastureland. The samplings were carried out every month and 80 observations were made per paddock. Parallel to the availability samplings, but with bimonthly frequency, samples (300 g) were taken to estimate the nutritive quality (AOAC, 1990), simulating with the hand the selection made by the grazing animal.

#### Availability of *L. leucocephala*

The leaves and edible fresh stems were collected manually, simulating the browsing made by the animals, in 10 of the trees established in the paddock until a height of 2 m, according to the methodology proposed by Lamela (2005). In addition, samples were taken every two months for determining the bromatological composition (AOAC, 1990).

### Measurements carried out on the animals

**Body condition.** The monitoring of the body condition (scale 1-5 points) of all the animals was carried out, monthly, according to the methodology described by Álvarez (1997), where,

Los datos de la disponibilidad y la composición bromatológica se muestran en las tablas 1 y 2.

**Mediciones realizadas a los animales**

**Condición corporal.** Se realizó el monitoreo de la condición corporal (escala 1-5 puntos) de todos los animales, mensualmente, según la metodología descrita por Álvarez (1997), donde: 1) emaciada; 2) flaca; 3) media; 4) condición pesada; y 5) gruesa.

**Estimación del peso vivo.** Se realizó a partir de la medición del perímetro torácico de todos los animales, con ayuda de una cinta métrica, según la metodología propuesta por Menéndez (1985). Además, los terneros se pesaron al nacer con una balanza mecánica.

**Cálculo del balance alimentario retrospectivo.** Se calculó en las dos épocas del año, para las vacas con nueve meses de gestación. Se utilizó el software ANALIT, versión 3.0, elaborado por el Instituto de Ciencia Animal (ICA). En el período lluvioso estas vacas pesaron como promedio 460 kg y en el poco lluvioso 445 kg,

1. Emaciated, 2. Thin, 3. Medium, 4. Heavy condition, and 5. Fat.

**Estimation of the live weight.** It was done from the measurement of the thoracic perimeter to all the animals, with the aid of a metric tape, according to the methodology proposed by Menéndez (1985). In addition, the calves were weighed at birth with a mechanical scale.

**Calculation of the retrospective feeding balance.** It was calculated in the two seasons of the year, for the heifers with 9 months of pregnancy. The ANALIT software, version 3.0, elaborated by the Institute of Animal Science (ICA), was used. In the rainy season these cows weighed as average 460 kg and in the dry season 445 kg, while the weight gains were 620 and 500 g/day, for each season, respectively.

**Determination of the reproductive indicators.** The parturition-first service (PSI) and parturition-pregnancy (PPI) intervals as well as the number of services per pregnancy (S/P) were determined in 105 animals, from the individual reproductive control card and using calculation

Tabla 1. Disponibilidad y oferta de materia seca por bimestre del año.  
Table 1. Dry matter availability and offer per two-month period of the year.

Efecto	Disponibilidad/ha (t MS/ha/rotación)	Disponibilidad/animal (kg MS/animal/día)
Bimestre	E-F	3,5
	M-A	2,9
	M-J	3,1
	J-A	4,1
	S-O	3,5
	N-D	3,2
Época	Seca	3,2
	Lluvia	3,6

Tabla 2. Composición bromatológica de los alimentos ofrecidos durante el estudio.  
Table 2. Bromatological composition of the feeds offered during the study.

Alimentos	Nutrientes (%)									
	MS		PB		FB		Ca		P	
	S	Ll	S	Ll	S	Ll	S	Ll	S	Ll
Pastos mejorados	33,5	27,5	9,7	11,9	31,5	31,9	0,8	0,9	0,15	0,14
Leucaena	30	25,4	26	27	19	20	1,4	1,6	0,18	0,17
Concentrado	88	90	11	11	-	-	1,8	1,7	0,2	0,2
Caña de azúcar	26	-	5,8	-	24	-	0,6	-	0,1	-

S: Seca Ll: Lluvia

mientras que las ganancias de peso fueron de 620 y 500 g/día para cada época, respectivamente.

**Determinación de los indicadores reproductivos.** Se determinaron los intervalos parto-primer servicio (IPS) y parto-gestación (IPG) y el número de servicios por gestación (S/G) en un total de 105 animales, a partir de la tarjeta de control reproductivo individual y utilizando hojas de cálculo del programa Excel, sobre sistema operativo Windows' Milenium, Office 2000.

**Análisis estadístico de los resultados.** Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó el modelo lineal generalizado perteneciente al paquete estadístico SAS (1987).

Los datos se adaptaron al siguiente modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + E_i + B_j + C_k + e_{ijk}$$

$$Y_{ijk} = \log Y_{ijk}$$

$\mu$  = constante común a todas las observaciones

$E_i = \log E_i$ , efecto de la  $i$ -ésima época de entrada

$B_j = \log B_j$ , efecto del  $j$ -ésimo bimestre de entrada

$C_k = \log C_k$ , efecto de la  $C_k$ -ésima condición corporal

$e_{ijk} = \log e_{ijk}$ , error residual normal e independiente distribuido con media cero y varianza  $\sigma^2$

### Resultados

En la figura 1 aparece representado el balance alimentario retrospectivo para las vacas de nueve meses de gestación, expresado a través del porcentaje de deficiencia o exceso de nutrientes en la dieta por época del año, donde el cero representa el 100% de los requerimientos de los animales. Como se puede observar, en ambos casos existió un exceso de calcio, proteína bruta y fósforo; mientras que la energía tuvo un déficit en el período poco lluvioso de un 5% con respecto a los requerimientos y en el lluvioso el aporte de los alimentos superó las necesidades de energía metabolizable de las novillas gestantes en un 15%.

Los mayores excesos de nutrientes de la dieta se encontraron en el caso del calcio, que superó los requerimientos de los animales en un

sheets of the Excel program, on Windows' Milenium, Office 2000.

**Statistical analysis of the results.** For the statistical analysis of the results the generalized linear model belonging to the SAS statistical pack (1987) was used.

The data were adapted to the following model:

$$Y_{ijk} = \mu + E_i + B_j + C_k + e_{ijk}$$

$$Y_{ijk} = \log Y_{ijk}$$

$\mu$  = constant common to all the observations

$E_i = \log E_i$ , effect of the  $i$ -th season of entrance

$B_j = \log B_j$ , effect of the  $j$ -eth two-month period of entrance

$C_k = \log C_k$ , effect of the  $C_k$ -eth body condition

$e_{ijk}$  = normal and independent residual error distributed with zero mean and variance  $\sigma^2$

### Results

Figure 1 shows the retrospective feeding balance for the nine-month parturition cows, expressed through the percentage of deficiency or excess of nutrients in the diet per season, where 0 represents 100% of the requirements of the animals. As can be observed, in both cases there was an excess of calcium, crude protein and phosphorus; while energy had a 5% deficit in the dry season with regards to the requirements and in the rainy season the contribution of the feedstuffs exceeded in 15% the needs of metabolizable energy of the pregnant heifers.

The highest excess of nutrients of the diet was found in the case of calcium, which exceeded the requirements of the animals in 138 and 126% for the rainy and dry season, respectively. Next was protein, with excess of 16% in the dry season and 55% in the rainy season, and phosphorus exceeded the requirements in 15 and 29% for the dry and rainy seasons, respectively.

The effect of the different two-month periods on the performance of the body condition of the heifers at parturition is shown in table 3. The highest value of BC was reached in July-August with 3,5, which did not differ as compared to

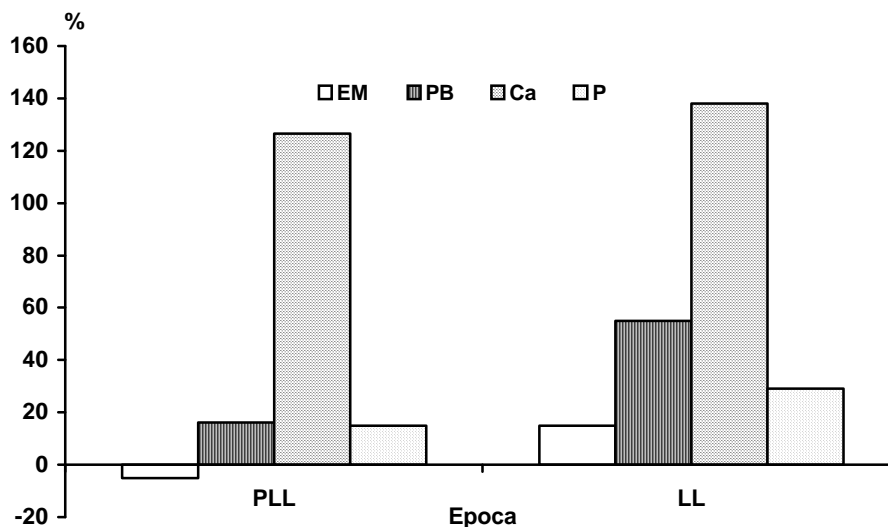


Fig. 1. Balance alimentario retrospectivo para vacas con nueve meses de gestación.  
Fig. 1. Retrospective feeding balance for cows with nine month of pregnancy.

138 y 126% para las épocas lluviosa y poco lluviosa, respectivamente. A continuación estuvo la proteína, con excesos de 16% en la época PLL y 55% en la LL, y en cuanto al fósforo sobrepasó los requerimientos en un 15 y 29% para las épocas PLL y la LL, respectivamente.

El efecto de los diferentes bimestres del año en el comportamiento de la condición corporal de las vacas al parto se muestra en la tabla 3. El mayor valor de CC se alcanzó en el bimestre julio-agosto con 3,5, el cual no difirió con relación a los bimestres enero-febrero, septiembre-octubre y noviembre-diciembre; mientras que el menor valor se obtuvo en el bimestre mayo-junio (3,1), que no difirió con respecto al bimestre marzo-abril (3,2). Sin embargo, en el caso del comportamiento de la CC por época del año no existieron diferencias significativas entre ellas, ya que se alcanzaron valores similares (3,3) para ambos períodos.

Al analizar la influencia de la condición corporal de las vacas al parto en el peso de los terneros al nacer, no hubo diferencias significativas entre los pesos para los distintos rangos de CC (tabla 4). Además, el 88% de las hembras parió con una CC entre 3 y 3,5.

En la figura 2 se presenta el efecto de la condición corporal de las hembras al parto en los

January-February, September-October and November-December; while the lowest value was obtained in May-June (3,1), which did not differ from March-April (3,2). However, in the case of the performance of BC per season, there were no significant differences between them, because similar values (3,3) were reached for both seasons.

When analyzing the influence of the body condition of the cows at parturition on the weight of the calves at birth, there were no significant differences among the weights for the different ranges of BC (table 4). Besides, 88% of the heifers gave birth with a BC between 3 and 3,5.

Figure 2 shows the effect of body condition of the heifers at parturition on the parturition-first insemination and parturition-pregnancy intervals. Significant differences were found for both indicators ( $P < 0,05$  and  $P < 0,01$  for PSI and PPI, respectively), where the highest values were observed in the cows with 2,5 of BC at parturition. The other classifications did not differ among them for any of the indicators.

Figure 3 shows the effect of body condition of the heifers at parturition on the performance of the number of services per pregnancy. As can be observed, there was remarkable influence of this effect on the average number of services

Tabla 3. Efecto del bimestre y la época del año en el comportamiento de la condición corporal de las novillas Mambí al parto.

Table 3. Effect of the two-month period and the season on the performance of the body condition of Mambí heifers at parturition.

Efecto		Condición corporal	ES ±
Bimestre	E-F	3,3 <sup>abc</sup>	0,069
	M-A	3,2 <sup>bc</sup>	0,082
	M-J	3,1 <sup>c</sup>	0,094
	J-A	3,5 <sup>a</sup>	0,097
	S-O	3,3 <sup>abc</sup>	0,072
	N-D	3,4 <sup>ab</sup>	0,087
Época	Seca	3,3	0,047
	Lluvia	3,3	0,051

a,b,c Valores con superíndices no comunes difieren para  $P < 0,05$

Tabla 4. Efecto de la condición corporal de las novillas Mambí al parto en el peso de los terneros al nacer.

Table 4. Effect of the body condition of the Mambí heifers at parturition on the weight of the calves at birth.

Condición corporal	Vacas al parto (%)	Peso del ternero al nacer (kg)	ES ±
2,5	3,9	36,5	1,091
3	46,6	37,2	0,350
3,5	41,7	37,1	0,383
4	7,8	38,7	0,841

intervalos parto-primera inseminación y parto-gestación. Se encontraron diferencias significativas para ambos indicadores ( $P < 0,05$  y  $P < 0,01$  para IPS e IPG, respectivamente), donde los mayores valores se observaron en las vacas con 2,5 de CC al parto. Las restantes clasificaciones no difirieron entre ellas para ninguno de los dos indicadores.

En la figura 3 se presenta el efecto de la condición corporal de las novillas al parto en el comportamiento del número de servicios por gestación. Como se puede observar, hubo una influencia marcada de este efecto en el número promedio de servicios por concepción, el cual fue significativamente superior ( $P < 0,01$ ) en los animales que presentaron una condición corporal de 2,5 al parto, con respecto a las restantes hembras que mostraron una CC igual o superior a 3.

### Discusión

Al analizar el comportamiento del balance alimentario de las hembras con nueve meses de

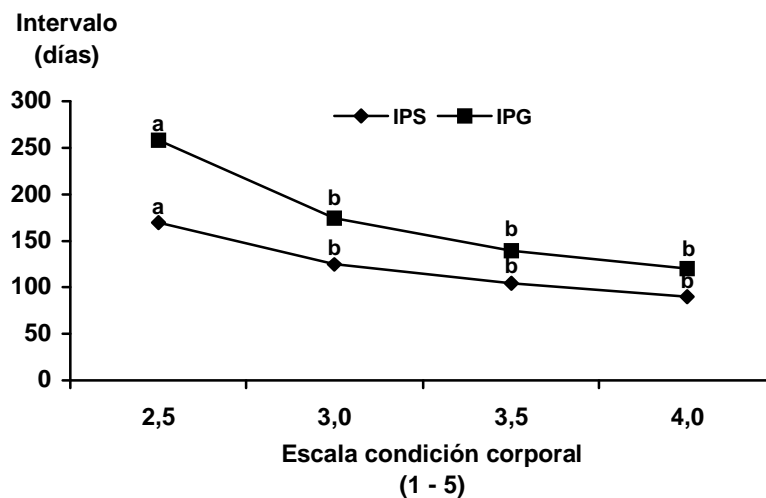
per pregnancy, which was significantly higher ( $P < 0,01$ ) in the animals that presented a body condition of 2,5 at parturition, as compared to the other heifers that showed a BC equal to or higher than 3.

### Discussion

When analyzing the performance of the feeding balance of the nine-month pregnant heifers, it could be observed that protein exceeded the requirements of the pregnant heifers in 16 and 55% for the dry and rainy seasons, respectively. This represents between 128 and 445 of CP exceeding the needs of the animals of that weight and reproductive category.

These results correspond to the ones obtained by Iglesias (2003) in developing heifers and fattening bulls, in systems with association of leucaena and pastures, where when carrying out a feeding balance between 63 and 513 g daily of protein over the requirements of the animals were found for the rainy and dry seasons, respectively.





IPS\* P<0,05 IPG\*\* P<0,01

Fig. 2. Efecto de la condición corporal de las hembras al parto en los intervalos parto-primera inseminación y parto-gestación.

Fig. 2. Effect of the body condition of the heifers at parturition on the parturition-first insemination and parturition-pregnancy intervals.

Servicios por gestación

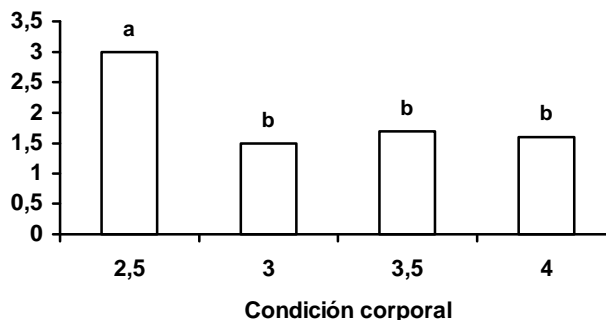


Fig. 3. Efecto de la condición corporal de las hembras al parto en el promedio de servicios por gestación.

Fig. 3. Effect of the body condition of the heifers at parturition on the average of services per pregnancy.

gestación, se pudo comprobar que la proteína excedió los requerimientos de las novillas gestantes en un 16 y 55% para los períodos poco lluvioso y lluvioso, respectivamente. Esto representa entre 128 y 445 g de PB por encima de las necesidades de los animales de ese peso y categoría reproductiva.

Estos resultados se corresponden con los obtenidos por Iglesias (2003) en hembras en desarrollo y toros de ceba, en sistemas con asociación de leucaena y pastos, donde al realizar el

The metabolizable energy was the only restrictive nutrient within the system and in only one of the seasons of the year (DS). This deficit of energy may have limited, partly, the efficiency of utilization of the ammonia produced from the fermentation of the proteins and deamination of the amino acids in the rumen and, thus, reduce the synthesis of microbial protein and its flow to the duodenum (Leng, 1991; Iglesias, 2003). In turn, the excess of non usable ammonia may have

balance alimentario se encontraron entre 63 y 513 g diarios de proteína por encima de los requerimientos de los animales para las épocas LL y PLL, respectivamente.

La energía metabolizable fue el único nutriente restrictivo dentro del sistema y solo en una de las épocas del año (PLL). Este déficit de energía pudo limitar, en parte, la eficiencia de utilización del amonio producido a partir de la fermentación de las proteínas y la desaminación de los aminoácidos en el rumen y, por tanto, disminuir la síntesis de proteína microbiana y su pase al duodeno (Leng, 1991; Iglesias, 2003). A su vez, el exceso de amonio no utilizable también pudo absorberse a través de las paredes ruminales y ser convertido en urea a nivel del hígado, con el consiguiente desvío de energía para la realización de este proceso, el cual necesita 4 moles de ATP por mol de urea producido (La O, 2001).

El proceso de detoxificación del amonio requiere un consumo extra de energía, la cual es importante en cualquier momento del ciclo reproductivo de los animales, pero se agudiza, sobre todo, al final de la gestación y el inicio de la lactancia, y más aún en los casos donde existen excesos de PB en la dieta (Canfield, Sniffen and Butler, 1990; Arias y Nesti de Alonso, 1999).

Por tanto, aunque la insuficiencia de energía en la dieta durante la época PLL fue baja, sería conveniente suplementar los animales con un concentrado energético para prevenir la deficiencia de energía que provoca el exceso de proteína en la ración (Arias y Nesti de Alonso, 1999).

Por otra parte, se demostró que en ambas épocas hubo un exceso de calcio en la ración, que fue de 137 y 126% para el período lluvioso y el poco lluvioso, respectivamente. Este comportamiento estuvo relacionado, en primer lugar, con la relativamente alta concentración de calcio en los alimentos ofrecidos en la dieta (tabla 2), y en segundo lugar, con el consumo de sales minerales que realizaron los animales para satisfacer las necesidades de fósforo.

Los requerimientos de fósforo fueron cubiertos en las dos épocas del año debido a la oferta de sales minerales a voluntad, lo cual ayudó a evitar la deficiencia de este importante mineral en la dieta de los animales.

also been absorbed through the rumen walls and converted in urea in the liver, with the subsequent deviation of energy for the performance of this process, which needs 4 moles of ATP per mol of urea produced (La O, 2001).

The process of detoxification of ammonia requires an extra consumption of energy, which is important at any moment of the reproductive cycle of animals, but it is stressed, especially, at the end of pregnancy and the beginning of lactation, and even more in cases with excess of CP in the diet (Canfield, Sniffen and Butler, 1990; Arias and Nesti de Alonso, 1999).

For such reason, although the insufficiency of energy in the diet during the DS was low, it would be convenient to supplement the animals with an energy concentrate in order to prevent the energy deficiency caused by the excess of protein in the ration (Arias and Nesti de Alonso, 1999).

On the other hand, it was demonstrated that in both seasons there was excess of calcium in the ration, which was 137 and 126% for the rainy and dry seasons, respectively. This behavior was related, in the first place, to the relatively high concentration of calcium in the feedstuffs offered in the diet (table 2), and secondly, to the consumption of mineral salts by the animals for satisfying the phosphorus needs.

The requirements of phosphorus were satisfied in both seasons due to the supply of mineral salts at will, which helped to avoid the deficiency of this important mineral in the diet of the animals.

In all the two-month periods of the year the body condition of the Mambí heifers at parturition was maintained between 3,1 and 3,5, values that are within the ideal BC range for that stage of the reproductive cycle of the cows (Keown, 1996).

The increase of the BC in July-August was due to the increase of the availability per hectare and per animal during that period of the year, in which the cows can make a better selection of the feed to be consumed (Lamela, Matías and Gómez, 1999). Yet, in May-June there was a decrease of the BC, as a result of the gradual decrease that begins from November-December and extends during the two-month periods

En todos los bimestres del año la condición corporal de las novillas Mambí al parto se mantuvo entre 3,1 y 3,5, valores que están dentro del rango de CC ideal para esa fase del ciclo reproductivo de las hembras (Keown, 1996).

El aumento de la CC en el bimestre julio-agosto se debió al incremento de la disponibilidad por hectárea y por animal durante ese período del año, en el cual las vacas pueden realizar una mejor selección del alimento que consumen (Lamela, Matías y Gómez, 1999). Sin embargo, en el bimestre mayo-junio ocurrió una disminución de la CC, como resultado del descenso gradual que comienza a partir del bimestre noviembre-diciembre y que se extiende durante los bimestres correspondientes a la época PLL, donde disminuye la relación hoja-tallo de las plantas.

El comportamiento similar de la CC en ambas épocas del año estuvo relacionado con la oferta de materia seca, muy similar para uno y otro período del año, con valores de 49,5 y 47,3 kg/animal/día para las épocas lluviosa y poco lluviosa, respectivamente, lo cual también fue posible debido a la oferta de forraje de caña a razón de 13 kg/animal/día.

El 88% de las novillas parió con una CC entre 3 y 3,5, lo cual estuvo relacionado con la oferta de materia seca anual, superior a los 47 kg/animal/día en ambas épocas. Estos resultados son superiores a los reportados por Reinoso (2002) con vacas Siboney primíparas, en dos sistemas silvopastoriles con leucaena y pastos mejorados, sobre suelos de buena fertilidad, donde encontró un porcentaje de vacas con CC ideal (3-3,5) al parto de 65,3 y 68,5%, respectivamente, para cada agroecosistema.

Por otra parte, solo el 7,8% de las vacas presentó una condición corporal superior a 3,5, lo cual coincide con los resultados de otros autores que plantean que debe ser siempre menor a 10%, pues con ello disminuyen los riesgos de trastornos al parto (distocias) y se logra una adecuada fertilidad (Ruegg y Milton, 1995; Markusfeld, Galon y Ezra, 1997; Heder, Schukken y Dobbelaar, 1999).

El peso de los terneros al nacer, por rango de condición corporal, evidencia que no se encon-

corresponding to the DS, in which the leaf-stem relationship of the plants is reduced.

The similar performance of the BC in the two seasons was related to the dry matter offer, very similar for both, with values of 49,5 and 47,3 kg/animal/day for the rainy and dry seasons, respectively, which was also possible because of the supply of sugarcane forage at a rate of 13 kg/animal/day.

88% of the heifers gave birth with a BC between 3 and 3,5, which was related to the annual dry matter offer, higher than 47 kg/animal/day in both seasons. These results are superior to the ones reported by Reinoso (2002) with primiparous Siboney cows, in two silvopastoral systems with leucaena and improved pastures, on good fertility soils, where percentages of cows with ideal BC (3-3,5) at parturition of 65,3 and 68,5%, respectively, were found for each agroecosystem.

On the other hand, only 7,8% of the cows showed a body condition higher than 3,5, which coincides with the results of other authors who state that it must always be lower than 10%, because with that the risks of disorders at parturition (dystocias) are decreased and adequate fertility is achieved (Ruegg and Milton, 1995; Markusfeld, Galon and Ezra, 1997; Heder, Schukken and Dobbelaar, 1999).

The weight of the calves at birth, per range of body condition, shows that no significant differences were found among them, although there was a trend to increase the weight at birth with the increase of the body condition of the heifers at parturition. In addition, such results were similar to the ones found by Reyes, García and Jordán (1998) when medium feeding levels were used before parturition in commercial Holstein cows (37,8 kg/animal).

The PSI increased as the BC of the heifers at parturition decreased and showed values between 90 and 170 days, which is over the normal range (45-60 days) for dairy cows (Wattiaux, 1998).

This occurred because, in the first place, these heifers were incorporated to reproduction with 32 months of age; besides, they showed an incorporation-pregnancy interval of 200 days as

traron diferencias significativas entre ellos, aunque existió una tendencia a incrementarse el peso al nacimiento con el aumento de la condición corporal de las hembras al parto. Además, dichos resultados fueron similares a los hallados por Reyes, García y Jordán (1998) cuando se utilizaron niveles medios de alimentación preparto en vacas Holstein comerciales (37, 8 kg/animal).

El IPS se incrementó a medida que disminuyó la CC de las hembras al parto y mostró valores entre 90 y 170 días, lo cual está por encima del rango normal (45-60 días) para vacas lecheras (Wattiaux, 1998).

Ello se debió, en primer lugar, a que estas hembras se incorporaron a la reproducción con 32 meses de edad; además, presentaron un intervalo incorporación-gestación de 200 días como promedio y una edad al primer parto de 49 meses, lo cual evidencia una mala nutrición durante el período de desarrollo, lo que acarrea, en muchos casos, daños irreversibles del aparato reproductor que no mejoran significativamente a pesar de consumir una dieta balanceada durante su vida reproductiva posterior (Álvarez, 1999; Iglesias, 2003).

Por otra parte, el trabajo se desarrolló con hembras primíparas, las cuales presentan, por lo general, un retardo en el reinicio de la ciclicidad ovárica posparto al compararlas con vacas múltiparas. Esto se debe, fundamentalmente, a que las vacas de primer parto desarrollan un balance energético negativo (BEN) posparto mayor que las múltiparas, ya que todavía están creciendo y para ello necesitan requerimientos adicionales (Meikle, Kulcsar, Chilliard, Febel, Delavaud, Cavestany y Chilibroste, 2004).

A pesar de lo anteriormente explicado, es indudable que también hubo un efecto marcado de la condición corporal en el comportamiento de este indicador, donde los animales con CC 2,5 presentaron un IPS casi dos veces mayor que aquellos con CC 4. Según Butler y Smith (1989) y Meikle et al. (2004), los animales con una CC favorable (3-4) presentan una mayor capacidad para restablecer el balance energético (BE) posparto, que los que tienen una CC desfavorable (<3 y >4). Además, de la rápida recupera-

average and an age at first parturition of 49 months, which is evidence of a bad nutrition during the development period, which brings about, in many cases, irreversible damage to the reproductive system, that do not improve significantly in spite of consuming a balanced diet during their later reproductive life (Álvarez, 1999; Iglesias, 2003).

On the other hand, the work was developed with primiparous heifers, which present, generally, a delay in the resumption of postpartum ovarian cyclicity as compared to multiparous cows. This happens because, mainly, first parturition cows develop a negative energy balance (NEB) postpartum higher than the multiparous ones, as they are still growing and for that they need additional requirements (Meikle, Kulcsar, Chilliard, Febel, Delavaud, Cavestany and Chilibroste, 2004).

In spite of the above-explained, undoubtedly, there was also a remarkable effect of the body condition on the performance of this indicator, where the animals with BC 2,5 presented a PSI almost twice as high as those with BC 4. According to Butler and Smith (1989) and Meikle et al. (2004), the animals with favorable BC (3-4) show higher capacity for restoring the energy balance (EB) postpartum than those that have an unfavorable BC (<3 and >4). In addition, the faster the recovery of the EB postpartum, the faster the heifers begin to cycle and get pregnant.

The PPI showed values between 120 and 258 days, and like the PSI, it increased as the BC of the heifers at parturition decreased. It is stated that this performance is associated to the fact that when cows have a BC at parturition equal to or lower than 2,5, they show inhibition of the hypothalamus pulses of Groh, which determines a decrease in the release of LH by the hypophysis (Pedroso and Bonachea, 1995), and that causes an increase of the PSI and PPI (Domínguez et al., 1996).

When analyzing the effect of the BC of the heifers at parturition on the number of services per pregnancy, it was observed that the cows that gave birth with BC 2,5 showed a significantly higher ( $P<0,01$ ) number of services (3) than the ones that gave birth with BC between 3 and 4 (1,5-1,7). These results coincide with the statements

ción del BE posparto, dependerá que comiencen a ciclar y queden gestantes.

El IPG presentó valores entre 120 y 258 días y, al igual que el IPS, se incrementó a medida que disminuyó la CC de las hembras al parto. Se plantea que este comportamiento se asocia al hecho de que cuando las vacas tienen una CC al parto igual o inferior a 2,5 presentan inhibición de los pulsos hipotalámicos de GnRH, lo que determina una disminución en la liberación de LH por la hipófisis (Pedroso y Bonachea, 1995), y ello ocasiona un incremento del IPS e IPG (Domínguez et al., 1996).

Al analizar el efecto de la CC de las hembras al parto en el número de servicios por gestación, se evidenció que las vacas que parieron con CC 2,5 presentaron un número de servicios (3) significativamente mayor ( $P < 0,01$ ) que las que parieron con una CC entre 3 y 4 (1,5-1,7). Estos resultados coinciden con lo planteado por López-Gatius, Yániz y Madriles-Helm (2003), acerca de que los animales con una CC al parto igual o inferior a 2,5 mostraron una reducción significativa (9%) en el índice de concepción al primer servicio, comparado con los animales con una CC intermedia ( $>2,5$  y  $<3,5$ ), por lo que se considera una de las principales causas del incremento en el número promedio de servicios por concepción de las vacas.

Según Campo y Blanco (2000), un número de servicios por concepción menor que 1,7 se considera óptimo, ya que se corresponde con rebaños lecheros que tienen una fertilidad igual o mayor que 60%. Sin embargo, estos mismos autores plantean que cuando dicho indicador es mayor que 2,5 se relaciona con rebaños que presentan severos problemas en la fertilidad.

Esto último se evidenció en los resultados del presente estudio, en los animales que parieron con una CC de 2,5, por lo que se confirma la importancia de que las vacas arriben al parto con una CC adecuada para lograr un rango aceptable de fertilidad en los hatos lecheros.

### Conclusiones

El estudio permitió comprobar que las novillas Mambí que paren con una CC igual o supe-

by López-Gatius, Yániz and Madriles-Helm (2003), regarding that the animals with a BC at parturition equal to or lower than 2,5 showed a significant reduction (9%) in the pregnancy rate at first service, as compared to the cows with intermediate BC ( $>2,5$  and  $<3,5$ ), for which it is considered one of the main causes of the increase in the average number of services per pregnancy in cows.

According to Campo and Blanco (2000), a number of services per pregnancy higher lower than 1,7 is considered optimal, because it corresponds to dairy herds that have a fertility rate equal to or higher than 60%. Nevertheless, these authors state that when such indicator is higher than 2,5, it is related to herds that have severe fertility problems.

The above-explained was observed in the results of this study, in the animals that gave birth with a BC of 2,5, for which the importance of the fact that the cows arrive at parturition with an adequate BC in order to achieve an acceptable range of fertility in dairy herds is confirmed.

### Conclusions

The study allowed to prove that the Mambí heifers that give birth with a BC equal to or higher than 3 show parturition-first service and parturition-pregnancy intervals lower than the ones that give birth with BC 2,5. Besides, they need a lower number of services to get pregnant.

--End of the English version--

rior a 3, presentan intervalos parto-primera inseminación y parto-gestación menores que los de aquellas que paren con 2,5 de CC. Además, necesitan un menor número de servicios para quedar gestantes.

### Referencias bibliográficas

- Álvarez, J.L. 1997. La condición corporal en la hembra bovina. *Rev. Salud Anim.* 19:37
- Álvarez, J.L. 1999. Regularidades en los ciclos reproductivos. En: Sistema integral de atención a la reproducción. (Álvarez, J.L., Ed.). CENSA. La Habana, Cuba. p. 29
- AOAC. 1990. Official methods of analysis. Association of Official Agriculture Chemistry. Washington, D.C.

- Arias, J. & Nesti de Alonso, A. 1999. Importancia de los niveles de nitrógeno ureico en leche y sangre en el ganado lechero. *Rev. Fac. Agron.* 16 (5):553
- Butler, W.R. 2000. Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle. *Anim. Reprod. Sci.* 60-61:449
- Butler, W.R. & Smith, R.D. 1989. Interrelationships between energy balance on postpartum reproductive function in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 72:767
- Campo, E. & Blanco, G.S. 2000. Solución de problemas reproductivos en la vaca. UNAH. La Habana, Cuba. 338 p.
- Canfield, R.W.; Sniffen, C.J. & Butler, W.R. 1990. Effects of excess degradable protein on postpartum reproduction and energy balance in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 73:2343
- DNG (Dirección Nacional de Genética). 1999. Análisis de los resultados en rebaños genéticos. MINAGRI. La Habana, Cuba. 50 p.
- Domínguez, C.; Martínez, N.; Labrador, C.; Risso, J. & López, S. 1996. Effect of strategic feed supplementation with multinutrient blocks on productive and reproductive performance in dual purpose cows. Development of supplementation strategies for improving ruminant on small-holder in Latin America through the use of immunoassay techniques. IAEA. Vienna, Tec. Doc-877. p. 97
- Ferguson, J.D.; Galligan, D.T. & Thomson, Neal. 1994. Principal descriptors of BCS in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 77 (9):2695
- Heder, C.; Schukken, Y.H. & Dobbelaar, P. 1999. Postpartum body condition score and results from the first test day milk as predictors of disease, fertility, yield, and culling in commercial dairy herds. *J. Dairy Sci.* 82:295
- Hwa Kim, I. & Hyun Suh, G. 2003. Effect of the amount of body condition loss from the dry to near calving periods on the subsequent body condition change, occurrence of postpartum diseases, metabolic parameters and reproductive performance in Holstein dairy cows. *Theriogenology.* 60:1445
- Iglesias, J.M. 2003. Los sistemas silvopastoriles, una alternativa para la crianza de bovinos jóvenes en condiciones de bajos insumos. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Agraria de La Habana. La Habana, Cuba. 110 p.
- Keown, J.F. 1996. How to body condition score dairy animals [en línea]. Disponible en: <http://ianrpubs.unl.edu/dairy/g997.htm> [Consulta: enero 12 de 2006]
- Lamela, L. 2005. Métodos de muestreo en sistemas silvopastoriles. Conferencia del curso "Manejo de los pastos para la producción bovina". Maestría en Pastos y Forrajes. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 18 p.
- Lamela, L.; Matías, C. & Gómez, A. 1999. Producción de leche en un sistema con banco de proteína. *Pastos y Forrajes.* 22 (4):339
- La O, O. 2001. Contribución al estudio de algunos aspectos nutritivos y fisiológicos del uso de diferentes ecotipos del género *Leucaena* en la alimentación de rumiantes. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. ICA. La Habana, Cuba. 83 p.
- Leng, R.A. 1991. Feeding strategies for improving milk production of dairy animals managed by small-farmers in the tropics. In: Feeding dairy cows in the tropics. (Eds. Speedy, A. & Sansoucy, R.). Proceedings of the FAO Expert Consultation held in Bangkok, Thailand. p. 82
- López-Gatius, F.; Yániz, J. & Madriles-Helm, D. 2003. Effects of body condition score and score change on the reproductive performance of dairy cows: a meta-analysis. *Theriogenology.* 59:801
- López, R. 1995. Condición corporal. *Rev. ACPA* 1-2:38
- Markusfeld, O.; Galon, N. & Ezra, E. 1997. Body condition score, health, yield and fertility in dairy cows. *Vet. Rec.* 141:67
- Martínez, J.; Milera, Milagros; Remy, V.; Yepes, I. & Hernández, J. 1990. Un método ágil para estimar la disponibilidad de pasto en una vaquería comercial. *Pastos y Forrajes.* 13 (1):101
- Meikle, A.; Kulcsar, M.; Chilliard, Y.; Febel, H.; Delavaud, C.; Cavestany, D. & Chilibroste, P. 2004. Effects of parity and body condition at parturition on endocrine and reproductive parameters of the cow. *Reproduction.* 127:727
- Menéndez, A. 1985. Método simple para evaluar hembras lecheras. *Rev. ACPA.* 3:13
- Morrison, D.G.; Spitzer, J.C. & Perkins, J.L. 1999. Influence of prepartum body condition score change on reproduction in multiparous beef cows calving in moderate body condition. *J. Anim. Sci.* 77:1048
- Pedroso, R. & Bonachea, Sara. 1995. Influencia de la condición corporal sobre el comportamiento reproductivo del ganado bovino. Revisión bibliográfica. *Rev. cubana Reprod. Anim.* 21 (2):1
- Reinoso, M. 2002. Inclusión de *Leucaena leucocephala* en los pastizales: una opción agroecológica para reducir el déficit de nutrientes en vacas lecheras. AGRONAT'2002 "Encuentro Internacional de Instituciones y Organizaciones

- Promotoras de la Agricultura Sostenible". [cd-rom]. Universidad de Cienfuegos, Cuba
- Reinoso, M. & Simón, L. 2000. Condición corporal y desempeño productivo y reproductivo de vacas Siboney en un contexto silvopastoril. *Pastos y Forrajes*. 23 (1):47
- Reyes, J.; García, R. & Jordán, H. 1998. Efecto de la ganancia de peso vivo preparto en el comportamiento posparto de vacas Holstein comerciales. *Rev. cubana Cienc. agríc.* 32 (3):255
- Ruegg, P.L. & Milton, R.L. 1995. Body condition scores of Holstein cows on Prince Edward Island, Canada: relationships with milk yield, reproductive performance, and disease. *J. Dairy Sci.* 78:552
- Wattiaux, M.A. 1998. Manejando la eficiencia reproductiva del hato. Reproducción y selección genética. En: Guías técnicas lecheras. [cd-rom]. The Babcock Institute. Universidad de Wisconsin-Madison

Recibido el 11 de septiembre del 2006  
Aceptado el 13 de febrero del 2007

La publicación *Pastos y Forrajes* del Ministerio de Educación Superior ha sido inscrita en el



**Sistema de Certificación  
de Publicaciones Seriadas Científico-Tecnológicas  
del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio ambiente**



## **CONVENCIÓN RECURSOS FITOGENÉTICOS Y GANADERÍA AGROECOLÓGICA FITOGEN - SIGA 2007**

**3 al 5 de Diciembre**

### **EVENTOS PRINCIPALES**

#### **VII TALLER INTERNACIONAL SOBRE RECURSOS FITOGENÉTICOS (FITOGEN 2007)**

- Biodiversidad en los recursos filogenéticos de la ganadería.
- Identificación, evaluación, colecta y conservación de germoplasma de especies destinadas a la alimentación animal.
- Biotecnología vegetal aplicada a los recursos fitogenéticos con destino animal.
- Fijación biológica del nitrógeno y organismos promotores del crecimiento vegetal. Su relación con los recursos fitogenéticos.
- Mejoramiento participativo y trabajo comunitario en el rescate, conservación y uso de los recursos fitogenéticos.
- Utilización de los recursos fitogenéticos en la producción agropecuaria sostenible con énfasis en la biodiversidad del germoplasma nativo

#### **III SIMPOSIO INTERNACIONAL DE GANADERÍA AGROECOLÓGICA (SIGA 2007)**

- Los sistemas pastorales y silvopastorales en la ganadería agro ecológica
- Producción de semillas de pastos y forrajes.
- Utilización de recursos locales para la producción animal. Reciclaje de nutrientes a partir de residuales y subproductos agrícolas e industriales.
- Sistemas sostenibles de producción animal. Indicadores de sostenibilidad y su impacto social.
- Conservación y mejora de los recursos zoogenéticos, etología animal y su relación con los sistemas de producción ganadera agroecológica.
- Fertilizantes orgánicos y biológicos aplicados a los pastos y forrajes
- Utilización de los recursos zoogenéticos en la producción agropecuaria.

#### **TEMAS COMUNES**

- Medio ambiente. Desertificación y sequía.
- Divulgación, capacitación, extensionismo y economía agropecuaria.
- Industria y mercado para la producción ganadera orgánica
- Investigación y desarrollo participativo en los sistemas agropecuarios locales

Presidente SIGA-FITOGEN 2007: MSc. Aurelio Álvarez Menendez

Teléfono: 537- 682 7253

Fax: 537- 682 9408

E mail: auralva@cima-minag.cu