

## Evaluación de vacas de doble propósito de genotipos Holstein x Cebú en sistemas de pastoreo arborizado. I. Primíparas

### Evaluation of double-purpose Holstein x Zebu cows in grazing systems with trees. I. Primiparous

*L. Simón, O. López y D. Álvarez*

*<sup>1</sup>Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"  
Central España Republicana, CP 44280, Matanzas, Cuba  
E-mail: leonel.simon@indio.atenas.inf.cu*

#### Resumen

Con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo y reproductivo de diferentes genotipos raciales de doble propósito de los cruzamientos Holstein x Cebú se seleccionaron 75 novillas gestantes, 25 por grupo de los genotipos Siboney ( $\frac{5}{8}$  H x  $\frac{3}{8}$  C), Mambí ( $\frac{3}{4}$  H x  $\frac{1}{4}$  C) y Siboney mestizo ( $\frac{5}{8}$  H x  $\frac{3}{8}$  C), en un diseño totalmente aleatorizado, las cuales conformaron un grupo común con acceso al mismo manejo y alimentación. Las novillas se incorporaron a la reproducción cuando alcanzaron 300 kg de peso vivo y una edad promedio de 28,6 meses; estas fueron manejadas en una vaquería arborizada, con una carga de 1,6 UGM/ha, y rotaron en 28 cuarterones. Mensualmente se midió la disponibilidad de pastos y la oferta diaria de los forrajes y los suplementos. Se controló la condición corporal y se midió el perímetro torácico; la producción de leche por vaca se comprobó quincenalmente, y se determinó la duración y producción por lactancia y los indicadores reproductivos. El genotipo Mambí fue superior ( $P<0,01$ ), con 1 840 kg/lactancia de 288 días; mientras que los mejores indicadores reproductivos ( $P<0,001$ ) correspondieron al Siboney mestizo, cuyo intervalo parto-parto fue de 397 días, con 1,7 servicios/gestación y una mejor condición corporal al final del período poco lluvioso (2,55 puntos), lo que confirma que los alimentos ofrecidos suplieron los requerimientos nutricionales de las vacas primíparas sin afectar su potencial lechero. El Siboney mestizo resultó integralmente el genotipo más destacado.

Palabras clave: Genotipos, producción lechera, sistemas silvopascícolas

#### Abstract

With the objective of evaluating the productive and reproductive performance of different double purpose breed genotypes from the Holstein x Zebu crossings, 75 pregnant heifers were selected, 25 per group from genotypes Siboney ( $\frac{5}{8}$  H x  $\frac{3}{8}$  Z), Mambí ( $\frac{3}{4}$  H x  $\frac{1}{4}$  Z) and crossbred Siboney ( $\frac{5}{8}$  H x  $\frac{3}{8}$  Z), in a completely randomized design, which made up a common group with access to the same management and feeding. The heifers were incorporated to reproduction after reaching 300 kg live weight and an average age of 28,6 months; they were managed in a dairy unit with trees, with a stocking rate of 1,6 animals/ha, and rotated in 28 paddocks. Pasture availability and daily offer of forages and supplements were measured monthly. Body condition was controlled and the thoracic perimeter was measured; milk production per cow was fortnightly checked, and the lactation duration and production and reproductive indicators were determined. The Mambí genotype was superior ( $P<0,01$ ), with 1 840 kg/lactation of 288 days; while the best reproductive indicators ( $P<0,001$ ) corresponded to crossbred Siboney, which parturition-parturition interval was 397 days, with 1,7 matings/pregnancy and a better body condition at the end of the dry season (2,55), which confirms that the feedstuffs supplied covered the nutritional requirements of primiparous cows without affecting their dairy potential. Crossbred Siboney was integrally the most outstanding genotype.

Key words: Genotypes, milk production, silvopastoral systems

## Introducción

Existen experiencias y ensayos orientados al diseño de alternativas agrosilvopastoriles que permitan intensificar las interacciones agroforestales para lograr la integración de los árboles y arbustos en los sistemas de producción, con el fin de mejorar el nivel alimentario y productivo de los animales, la utilización racional de los recursos y la evaluación del impacto económico, social y ambiental de las diferentes alternativas.

Según lo informado por Osorio (2001) las condiciones bioclimáticas del trópico imponen limitaciones a los sistemas de producción, cuyo efecto debe reducirse, en parte, con el uso de animales que muestren tolerancia a estas y un buen potencial productivo. Este concepto es particularmente importante, ya que la producción de razas especializadas en la producción lechera en estas regiones ha resultado insatisfactoria. Los sistemas de producción de doble propósito han presentado una pobre eficiencia reproductiva, lo cual ha generado contradicciones (Galina *et al.*, 2001).

López y Mejías (1994), al estudiar diferentes cruces con una alimentación balanceada, criados como futuros sementales, plantearon que las condiciones en que se desarrollaron estos animales no pueden ser aplicadas a escala comercial, debido a que no es económico, pero se evidenció que los genotipos cruzados no presentaron un mejor comportamiento en los rasgos de crecimiento debido a limitaciones ambientales y no genéticas. Por otra parte, Leng y Preston (2003) informaron que en el futuro el costo de la carne de rumiantes debe ser mucho más competitivo que el de la carne de animales monogástricos.

Por tales razones el objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento productivo y reproductivo de diferentes genotipos de doble propósito de los cruzamientos Holstein x Cebú en igualdad de condiciones, en un sistema de pastoreo arborizado.

## Materiales y Métodos

La investigación se realizó en una vaquería arborizada (la número 98) de la granja Supervaca de la Empresa Pecuaria Genética de Matanzas, en un suelo Ferralítico Rojo (Hernández *et al.*, 2003) donde se compararon tres genotipos de los cruzamientos Holstein x Cebú.

*Características del pastizal arborizado.* Para la caracterización del pastizal se determinó su composición florística por apreciación visual, la cual estuvo compuesta por 22,4% de pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*); 23,9% de sacabebo (*Paspalum notatum*); 29,4% de pitilla (*Dichanthium annulatum*); 8,3% de espartillo (*Sporobolus indicus*); 12,3% de otras gramíneas; 3,0% de dormidera (*Mimosa pudica*) y 0,7% de leguminosas herbáceas. El conteo de las arbóreas indicó la presencia de 25 árboles de *Leucaena leucocephala*; 14 de guayaba (*Psidium guajava*); 6 de *Albizia lebbek* y 13 pertenecientes a otras especies, para un promedio total de 58 plantas arbóreas/ha.

*Características de los animales.* Se seleccionaron 75 novillas (25 de cada genotipo) de tres genotipos de los cruzamientos Holstein x Cebú: Siboney ( $\frac{5}{8}$  H x  $\frac{3}{8}$  C), Mambí ( $\frac{3}{4}$  H x  $\frac{1}{4}$  C) y Siboney mestizo ( $\frac{5}{8}$  H x  $\frac{3}{8}$  C), este último producto de la inseminación de vacas Mambí con semen de retrocruce con Cebú lechero, por lo que también se conoce como Siboney lechero. Se empleó un diseño totalmente aleatorizado y se formó un grupo común con acceso al mismo manejo y alimentación; las novillas de cada genotipo fueron introducidas paulatinamente en cantidades iguales, para conformar un escalonamiento de partos en la vaquería que no afectara su producción mensual. Estas se incorporaron a la reproducción cuando alcanzaron 300 kg de peso vivo, con una edad promedio de 28,6 meses.

*Manejo.* La unidad contaba con un área de pastoreo de 52 ha, dividida en 28 cuartones para la rotación de los animales y dos áreas pequeñas de caña de azúcar (5 ha) y de king grass (2 ha) para forraje. La carga en pastoreo fue de 1,6 UGM/ha, y la ocupación y el reposo de los animales en los cuartones se manejaron según la disponibilidad de pastos y de acuerdo con la estación del año.

*Alimentación.* El forraje fresco de caña de azúcar y de king grass, que provenía de las áreas de corte, se suministró en los comederos de las naves de sombra diariamente en el horario de la tarde, para su consumo

durante la noche. Las vacas de mayor producción recibieron 1,5 kg de concentrado/vaca/día y 460 g de *north gold* a partir del segundo kilogramo de leche producida, durante el ordeño. La melaza más 2% de urea se empleó como refuerzo de la alimentación al final de la estación poco lluviosa.

*Mediciones.* La disponibilidad de MS se midió mensualmente por el método de Martínez *et al.* (1990) y se determinó la oferta diaria de los forrajes y los suplementos, así como sus tenores de MS, PC, FB, Ca y P, por época. Bimensualmente se apreció la condición corporal en escala de 1 a 5 puntos y semestralmente, al final o inicio de cada época (poco lluviosa y lluviosa), se estimó el peso vivo de las vacas, mediante la medición con cinta métrica del perímetro torácico al final del período evaluado (Anon, 2004).

*Producción de leche y reproducción.* La producción de leche de cada vaca se controló mediante pesajes quincenales y se determinó la duración y producción de la primera lactancia; mientras que el comportamiento reproductivo se evaluó a partir de las tarjetas de control de cada vaca primípara.

El análisis químico de los alimentos se realizó por el método de la AOAC (1990) y para el análisis de los resultados se empleó el paquete estadístico SPSS (1999).

### Resultados y Discusión

Los resultados que a continuación se muestran están enmarcados entre la ocurrencia del primer y el segundo parto, y corresponden a la primera lactancia de las vacas primíparas.

La composición química de los alimentos, que sirvió de base para el cálculo de la oferta de MS y de los nutrientes, se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Composición química de los alimentos ofrecidos (%).

Table 1. Chemical composition of the supplied feedstuffs (%).

Alimentos	MS	PC	FB	Ca	P
Pastos	30,8	7,20	40,8	0,69	0,19
Caña de azúcar	25,3	3,70	30,9	0,60	0,14
King grass	26,0	5,8	39,2	0,42	0,19
Melaza + 2% de urea <sup>1</sup>	76,0	110,0	-	1,30	0,90
Concentrado <sup>2</sup>	90,0	20,0	4,00	0,60	0,50
North gold <sup>2</sup>	90,6	30,3	7,21	0,04	0,82

<sup>1</sup>Según Anon (2000)

<sup>2</sup>Según formulación de los fabricantes

En la tabla 2 aparece la oferta de MS y de los nutrientes, correspondientes a los pastos, los forrajes y los suplementos que recibieron los grupos de alta y mediana producción.

Tabla 2. Oferta de MS y de nutrientes de los pastos, los forrajes y los suplementos (kg/vaca/día).

Table 2. DM and nutrients offer of the pastures, forages and supplements (kg/cow/day).

Alimentos	MS	PC	FB	Ca	P
Pastos	12,6	0,907	5,14	0,087	0,024
Caña de azúcar	2,77	0,102	0,800	0,017	0,004
King grass	1,20	0,070	0,476	0,005	0,002
Melaza + 2% urea	0,50	0,037	-	0,006	0,004
Concentrado	1,30	0,260	0,052	0,008	0,006
North gold	2,00	0,606	0,144	0,001	0,016
Total	20,4	1,982	6,61	0,126	0,056
Requerimiento	10,0	0,80	-0,071	0,026	
Diferencia	10,4	1,182	-	0,071	0,026

Las diferencias positivas del balance de los requerimientos de MS y los nutrientes de los alimentos se correspondieron con las características fenotípicas y el nivel de producción, sin tener en cuenta el grado de aprovechamiento, en particular el de los pastos; estos estuvieron afectados por dos estaciones poco lluviosas y una lluviosa durante el período que transcurrió la evaluación, lo que no fue limitante para que las vacas expresaran su potencial lechero.

Es de destacar el alto contenido de FB de los pastos y el king grass, aparentemente relacionado con el nivel de precipitaciones ocurridas en el período evaluado; mientras que el resto de los nutrientes se correspondió con lo informado por Anon (2000).

Los resultados de la condición corporal para evaluar el estado físico de los animales al final de cada estación del año y la estimación del peso vivo, aparecen en la tabla 3.

Tabla 3. Condición corporal y peso vivo (kg).

Table 3. Body condition score and live weight (kg).

Genotipo	Final	Final	Final	Media de PV
	de la seca	de la lluvia	de la seca	
Siboney	2,55	2,65 <sup>b</sup>	1,85 <sup>b</sup>	386 <sup>b</sup>
Mambí	2,50	2,80 <sup>ab</sup>	1,99 <sup>b</sup>	384 <sup>b</sup>
Siboney mestizo	2,67	3,16 <sup>a</sup>	2,55 <sup>a</sup>	407 <sup>a</sup>
ES ±	0,098	0,161**	0,219**	2,336**

a,b Superíndices no comunes difieren a  $P < 0,05$  (Duncan, 1955)

\*\*  $P < 0,01$

La condición corporal no mostró diferencias significativas entre los genotipos al final de la primera estación poco lluviosa. Sin embargo, hubo diferencias al final de la estación lluviosa y final de la segunda estación poco lluviosa ( $P < 0,01$ ) que favorecieron al Siboney mestizo, lo que se correspondió también con un mayor peso vivo. Esto corrobora, en primer lugar, lo acertado de la apreciación de la condición corporal realizada a los animales y, en segundo lugar, el mejor comportamiento mostrado por el genotipo Siboney mestizo al sobrepasar en mejores condiciones el largo período de la estación poco lluviosa.

La producción de leche diaria por vaca, y la duración y producción por lactancia aparecen en la tabla 4.

Tabla 4. Producción de leche (kg) y duración de la lactancia (días).

Table 4. Milk production (kg) and lactation duration (days).

Genotipo	Producción diaria/vaca	Duración de la lactancia	Producción por lactancia
Siboney	6,39 <sup>b</sup>	288 <sup>a</sup>	1 840 <sup>ab</sup>
Mambí	6,93 <sup>a</sup>	287 <sup>a</sup>	1 989 <sup>a</sup>
Siboney mestizo	6,15 <sup>b</sup>	270 <sup>b</sup>	1 660 <sup>b</sup>
ES ±	0,013**	6,25*	0,978**

a,b Superíndices no comunes difieren a  $P < 0,05$  (Duncan, 1955)

\* $P < 0,05$  \*\* $P < 0,01$

Como era de esperar, la producción de leche individual y la duración y producción por lactancia favorecieron a las hembras primíparas del genotipo Mambí (con la mayor proporción de sangre Holstein), seguido del Siboney y el Siboney mestizo, con diferencias significativas. Sin embargo, los animales del genotipo Mambí fueron los más afectados en cuanto a la condición corporal y al peso vivo (tabla 3), ya que no alcanzaron la condición 2 ni llegaron a los 400 kg de peso vivo, al final de la evaluación en la segunda estación poco lluviosa; ello evidenció que estos tuvieron que movilizar sus reservas corporales para mantener su producción lechera, lo que pudiera comprometer este indicador en la próxima lactancia.

Resultados similares en producción de leche han sido informados por Évora *et al.* (2007) para el genotipo Siboney, y por Sánchez *et al.* (2007) para el Mambí en el cuarto y quinto año de explotación.

Al contrario de lo sucedido en la producción de leche, los mejores indicadores reproductivos los alcanzó el genotipo Siboney mestizo, que se destacó en el período parto-parto, en lo cual aventajó en 38 y 153 días al Siboney y al Mambí, respectivamente, como consecuencia de las gestaciones más tempranas (tabla 5).

Tabla 5. Comportamiento reproductivo (días) y PV de los terneros al nacer (kg).

Table 5. Reproductive performance (days) and LW of the calves at birth (kg).

Genotipo	Parto-1 era. I.A.	Parto-gestación	Servicios de I.A.	Parto-parto	PV terneros al nacer
Siboney	137 <sup>b</sup>	202 <sup>b</sup>	2,25 <sup>b</sup>	435 <sup>b</sup>	34
Mambí	158 <sup>c</sup>	233 <sup>c</sup>	2,15 <sup>b</sup>	550 <sup>c</sup>	34
Siboney mestizo	85 <sup>a</sup>	124 <sup>a</sup>	1,70 <sup>a</sup>	397 <sup>a</sup>	35
ES ±	0,379*	0,468**	0,024**	0,278***	

Estos resultados corroboran las tendencias observadas en investigaciones anteriores (Simón y López, 2008; Simón *et al.*, 2009), donde los genotipos Siboney y Mambí mostraron el peor comportamiento reproductivo y de salud en las categorías bovinas de hembras en desarrollo y en los machos de ceba en pastoreo; sin embargo, resultaron mejores que los informados por la Dirección de Genética en su informe anual (Anon, 2007).

Se concluye que los alimentos ofrecidos suplieron los requerimientos nutricionales de las vacas primíparas, sin afectar su potencial lechero, y el Siboney mestizo resultó integralmente el más destacado.

### Referencias bibliográficas

- Anon. 2000. Tabla de valor nutritivo y requerimientos para el ganado bovino. *Pastos y Forrajes*. 23:106
- Anon. 2004. Manual de nuevas tecnologías agropecuarias. ACPA, La Habana. 218 p.
- Anon. 2007. Dirección de Genética. Evaluación de las empresas y granjas genéticas. Informe anual. La Habana, Cuba. 25 p.
- AOAC. 1990. Official methods of analysis. 15<sup>th</sup> ed. Association of Official Agricultural Chemistry. Washington, D.C. USA. 500 p.
- Évora, J.C. *et al.* 2007. Estacionalidad de la producción de leche en la raza Siboney de Cuba. II Congreso Internacional de Producción Animal Tropical. Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Cuba. p. 40
- Galina, C.S. *et al.* 2001. Nuevas perspectivas y oportunidades para mejorar la reproducción en ganado bovino en sistemas de doble propósito. Resúmenes. II Congreso Internacional de Ganadería de doble propósito. La Habana, Cuba. Vol. 9, p. 34
- Hernández. A. *et al.* 2003. Nuevos aportes a la clasificación genética de los suelos en el ámbito nacional e internacional. Instituto de Suelos. Ministerio de la Agricultura. AGRINFOR. La Habana, Cuba. 145 p.
- Leng, R.A. & Preston, T.R. 2003. Diagnóstico general y tendencias en relación con la ganadería y el medio ambiente. *Rev. ACPA*. 2:34
- López, Delia & Mejías, R. 1994. Comparación de diferentes cruces Holstein x Cebú en rasgos de crecimiento hasta los 300 días. *Rev. cubana Cienc. agríc.* 28 (2):161
- Martínez, J. *et al.* 1990. Un método ágil para estimar la disponibilidad de pasto en una vaquería comercial. *Pastos y Forrajes*. 13 (1):101
- Osorio, M.M. 2001. Desarrollo de un sistema de cruzamientos con núcleo de cría abierto para ganado bovino de doble propósito en el trópico. Resúmenes II Congreso Internacional de Ganadería de doble propósito. La Habana. Cuba. Vol. 9, p. 24
- Sánchez, Tania *et al.* 2007. Evaluación productiva de vacas de la raza Mambí de Cuba en una asociación de gramíneas y leucaena. II Congreso Internacional de Producción Animal Tropical. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba. p. 42

Simón, L. *et al.* 2009. Comportamiento productivo de machos Holstein x Cebú en silvopastoreo. *Pastos y Forrajes*. 32:189

Simón, L. & López, O. 2008. Informe final de etapa de proyecto. Evaluación comparativa de genotipos raciales de doble propósito Holstein x Cebú en silvopastoreo. Programa de Ganado Mayor. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 16 p.

SPSS. 1999. Paquete estadístico. MS-Dos en Basic 1999. Versión 10.0

Recibido el 7 de julio del 2009

Aceptado el 25 de septiembre del 2009

## Evaluation of double-purpose Holstein x Zebu cows in grazing systems with trees. I. Primiparous

### Abstract

With the objective of evaluating the productive and reproductive performance of different double purpose breed genotypes from the Holstein x Zebu crossings, 75 pregnant heifers were selected, 25 per group from genotypes Siboney ( $5/8$  H x  $3/8$  Z), Mambí ( $3/4$  H x  $1/4$  Z) and crossbred Siboney ( $5/8$  H x  $3/8$  Z), in a completely randomized design, which made up a common group with access to the same management and feeding. The heifers were incorporated to reproduction after reaching 300 kg live weight and an average age of 28,6 months; they were managed in a dairy unit with trees, with a stocking rate of 1,6 animals/ha, and rotated in 28 paddocks. Pasture availability and daily offer of forages and supplements were measured monthly. Body condition was controlled and the thoracic perimeter was measured; milk production per cow was fortnightly checked, and the lactation duration and production and reproductive indicators were determined. The Mambí genotype was superior ( $P < 0,01$ ), with 1 840 kg/lactation of 288 days; while the best reproductive indicators ( $P < 0,001$ ) corresponded to crossbred Siboney, which parturition-parturition interval was 397 days, with 1,7 matings/pregnancy and a better body condition at the end of the dry season (2,55), which confirms that the feedstuffs supplied covered the nutritional requirements of primiparous cows without affecting their dairy potential. Crossbred Siboney was integrally the most outstanding genotype.

Key words: Genotypes, milk production, silvopastoral systems

### Introduction

There are experiences and essays aiming at the design of agrosilvopastoral alternatives that allow to intensify agroforestry interactions in order to achieve the integration of trees and shrubs in production systems, with the objective of improving the feeding and productive level of the animals, the rational utilization of resources and the evaluation of the economic, social and environmental impact of the different alternatives.

According to the reports by Osorio (2001), the bioclimatic conditions of the tropic impose limitations on production systems, which effect should be reduced, partly, with the use of animals that show tolerance to them and good productive potential. This concept is particularly important, because the production of specialized breeds in milk production in these regions has turned out to be unsatisfactory. Double purpose production systems have shown poor reproductive efficiency, which has generated contradictions (Galina *et al.*, 2001).

López and Mejías (1994), when studying different crossings with balanced feeding, raised as future sires, stated that the conditions under which these animals were developed can not be applied at commercial scale, because they are not economical, but it was proven that the crossed genotypes did not show a better performance in growth traits due to environmental limitations, not genetic ones. On the other hand, Leng and Preston (2003) reported that in the future the cost of ruminant meat should be much more competitive than the meat from monogastric animals.

For such reasons, the objective of this work was to evaluate the productive and reproductive performance of different double purpose genotypes of the Holstein x Zebu crossings under equal conditions, in a silvopastoral system with trees.

### Materials and Methods

The study was conducted in a dairy unit with trees (number 98) of the Supervaca farm, Genetic Livestock Production Firm of Matanzas, on a Ferralitic Red soil (Hernández *et al.*, 2003), where three genotypes of the Holstein x Zebu crossings were compared.

*Characteristics of the pastureland with trees.* For characterizing the pastureland its floristic composition was determined by visual appreciation, which was composed by 22,4% *Cynodon nlemfuensis*; 23,9% *Paspalum notatum*; 29,4% *Dichanthium annulatum*; 8,3% *Sporobolus indicus*; 12,3% other grasses; 3,0% *Mimosa pudica* and 0,7% herbaceous legumes. The tree count indicated the presence of 25 trees of *Leucaena leucocephala*; 14 *Psidium guajava*; 6 *Albizia lebbbeck* and 13 of other species, for a total average of 58 plants/ha.

*Characteristics of the animals.* Seventy-five heifers (25 from each genotype) were selected from three genotypes of the Holstein x Zebu crossings: Siboney ( $\frac{5}{8}$  H x  $\frac{3}{8}$  Z), Mambí ( $\frac{3}{4}$  H x  $\frac{1}{4}$  Z) and crossbred Siboney ( $\frac{5}{8}$  H x  $\frac{3}{8}$  Z), the latter a product of the insemination of Mambí cows with semen from backcrossing with dairy Zebu, for which it is also known as dairy Siboney. A completely randomized design was used and a common group was made up with access to the same management and feeding. The heifers of each genotype were gradually introduced in equal quantities, in order to make up an echelon of parturitions in the dairy unit that would not affect their monthly production. They were incorporated to reproduction after reaching 300 kg live weight, with average age of 28,6 months.

*Management.* The unit had a 52-ha grazing area, divided into 28 paddocks for animal rotation and two small sugarcane (5 ha) and king grass (2 ha) areas for forage. The grazing stocking rate was 1,6 animals/ha and the occupation and resting of the animals in the paddocks were managed according to the pasture availability and season.

*Feeding.* The fresh sugarcane and king grass forage, from the cutting areas, was daily supplied in the feeding troughs of the sheds in the afternoon hours, for consumption during the night. The higher-production cows received 1,5 kg concentrate/cow/day and 460 g of north gold from the second kilogram of milk produced, during milking. Molasses plus 2% urea was used as feeding enhancement at the end of the dry season.

*Measurements.* DM availability was monthly measured, with the method proposed by Martínez *et al.* (1990) and the daily forage and supplement offer was determined, as well as their DM, CP, CF, Ca and P values, per season. Every two months the body condition was appreciated according to a scale from 1 to 5 points and every six months, at the end or beginning of each season (dry and rainy), the live weight of the cows was estimated, by measuring the thoracic perimeter with metric tape at the end of the evaluated period (Anon, 2004).

*Milk production and reproduction.* The milk production of each cow was controlled by twice-a-month weighing and the duration and production of the first lactation were determined; while the reproductive performance was evaluated from the control card of each primiparous cow.

The chemical analysis of the feedstuffs was performed through the AOAC (1990) method and for the analysis of the results the statistical pack SPSS (1999) was used.

## Results and Discussion

The results shown below are enclosed within the occurrence of the first and second parturition, and correspond to the first lactation of the primiparous cows.

The chemical composition of the feedstuffs, which was the basis for the calculation of the DM and nutrients offer, is shown in table 1.

Table 2 shows the DM and nutrient offer, corresponding to the pastures, forages and supplements received by the high- and moderate-production groups.

The positive differences of the balance of the DM and feed nutrients requirements were in correspondence with the phenotypical characteristics and production level, without taking into consideration the utilization



degree, particularly that of pastures; these were affected by two dry seasons and a rainy season during the evaluated period, which was not a limitation for the cows to express their milk production potential.

The high CF contents of the pastures and king grass should be emphasized, which is apparently related to the rainfall occurred in the evaluated period; while the other nutrients were in correspondence with the reports made by Anon (2000).

The results of the body condition score for evaluating the physical status of the animals at the end of each season and the estimation of the live weight are shown in table 3.

The body condition did not show significant differences among the genotypes at the end of the first dry season. However, there were differences at the end of the rainy season and the end of the second dry season ( $P < 0,01$ ), that favored crossbred Siboney, which was also in correspondence with higher live weight.

This corroborates, first of all, the accuracy of the appreciation of the body condition score conducted on the animals, and, secondly, the best performance shown by the crossbred Siboney genotype by overcoming in good conditions the long period of the dry season.

The daily milk production per cow, and the lactation duration and production are shown in table 4.

As could be expected, the individual milk production and the lactation duration and production favored the primiparous heifers of the Mambi genotype (with the highest Holstein blood proportion), followed by Siboney and crossbred Siboney, with significant differences. Nevertheless, the animals of the Mambi genotype were the most affected regarding body condition and live weight (table 3), because they reached neither body condition score 2 nor 400 kg of live weight, at the end of the evaluation in the second dry season; this proved that they had to mobilize their body reserves in order to maintain their milk production, which could compromise this indicator in the next lactation.

Similar results in milk production have been reported by Évora *et al.* (2007) for the Siboney genotype and by Sánchez *et al.* (2007) for Mambi in the fourth and fifth year of exploitation.

Contrary to the results in milk production, the best reproductive indicators were reached by the crossbred Siboney genotype, which stood out in the parturition-parturition period, excelling in 38 and 153 days the Siboney and Mambi genotypes, respectively, as a consequence of earlier pregnancies (table 5).

These results corroborate the trends observed in previous studies (Simón and López, 2008; Simón *et al.*, 2009), where the Siboney and Mambi genotypes showed the worst reproductive and health performance in the cattle categories of developing heifers and grazing fattening bulls; yet, they were better than the ones reported by the Genetics Direction in its annual report (Anon, 2007).

The feedstuffs offered were concluded to supply the nutritional requirements of primiparous cows, without affecting their milk production potential, and crossbred Siboney turned out to integrally be the most outstanding one.