

Limitaciones nutricionales que afectan el comportamiento reproductivo de novillas lecheras

Nutritional limitations that affect the reproductive behavior of dairy heifers

Armando Rosete Millar¹

R. Ruiz²

¹ Facultad de Medicina Veterinaria, UNAH

² Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes, ECOMINAG

Autor para correspondencia: armandorm@unah.edu.cu

Resumen

Se utilizaron los datos del comportamiento reproductivo de 9585 novillas Siboney de Cuba publicados por Evora *et al.* (2008), los cuales mostraban insuficientes pesos por edad a la incorporación, la gestación, así como al primer parto de las novillas, acompañados de una baja ganancia promedio de 345 g/animal/día durante toda la etapa de crecimiento. Sobre la base de estos resultados representados por un plano nutricional bajo, se procedió a diseñar el comportamiento reproductivo adecuado que debían alcanzar las novillas con un plano nutricional idóneo para una ganancia de peso promedio de 525 g/animal/día. El plano nutricional idóneo, autóctono y con resultados experimentalmente demostrados, se encontró en el trabajo publicado por (Mejías *et al.*, 2004). El incremento en la tasa de crecimiento de las hembras del plano nutricional bajo a la nutrición idónea, sería de 335 a 525 g/animal/día, un 57 % superior, mientras el incremento de los requerimientos de EM y PB estarían como promedio en 17 y 14 % respectivamente, superiores para las novillas con la nutrición idónea. Se analizan los recursos necesarios y las ventajas proporcionadas por la nutrición idónea y se concluye que la tasa de crecimiento adecuada para las novillas Siboney de Cuba debe estar comprendida en unos 525 g/animal/día basada en pastoreo de gramínea Cuba CT-115 asociada con leguminosas y un bajo nivel de suplementación concentrada de 0,5 kg de pienso/animal/día, limitada al período poco lluvioso. Con este sistema de alimentación se reduce la edad al primer parto a unos 28-29 meses y aumentará el peso vivo hasta unos 480 kg antes del parto.

Palabras clave: novillas, nutrición idónea, tasa de crecimiento, comportamiento reproductivo.

Abstract

The data of the reproductive behavior of 9585 Siboney heifers of Cuba published by Evora *et al.* (2008), which showed insufficient weights by age at incorporation, gestation, as well as the first calving of the heifers, accompanied by a low average gain of 345 g / animal / day during the entire growth stage. On the basis of these results represented by a low nutritional level, we proceeded to design the appropriate

reproductive behavior that heifers should reach with a nutritional plan suitable for an average weight gain of 525 g / animal / day. The ideal nutritional plan, autochthonous and with experimentally proven results, was found in the work published by (Mejías *et al.*, 2004). The increase in the growth rate of females from the low nutritional level to the ideal nutrition would be 335 to 525 g / animal / day, 57 % higher, while the increase in the requirements of ME and PB would be, on average, 17 and 14 % respectively, higher for the heifers with the ideal nutrition. The necessary resources and the advantages provided by the ideal nutrition are analyzed and it is concluded that the appropriate growth rate for the Siboney heifers of Cuba should be comprised in 525 g / animal / day based on grass grazing Cuba CT-115 associated with legumes and a low level of concentrated supplementation of 0.5 kg of feed / animal / day, limited to the dry season. With this feeding system, the age at first birth is reduced to about 28-29 months and the live weight will increase to about 480 kg before giving birth.

Keywords: heifers, ideal nutrition, growth rate, reproductive behavior.

Recibido : 5 de mayo de 2019

Aprobado: 8 de junio de 2019

Introducción

El proceso reproductivo constituye la esencia de la renovación biológica de todas las especies. Una alta eficiencia reproductiva es requisito indispensable para el éxito económico, tanto de la ganadería lechera como la de carne. Se conoce que para llegar al éxito, las hembras de una explotación bovina deben lograr un rápido crecimiento, desde el nacimiento hasta la pubertad y alcanzar posteriormente un peso y una edad adecuados a la gestación y al primer parto (Maynegre,2016)

La conveniencia de que las novillas crezcan y se desarrollen a buen ritmo desde el nacimiento hasta el parto, posibilitará un retorno más temprano de la inversión realizada, un menor número de novillas se necesitarán criar al mantener una misma tasa de reemplazos y menos dificultades habrán para parir con renovación temprana del estro posparto e incrementos sustanciales de la producción de leche en la primera lactancia (Álvarez,2015). Este es el rol que desempeña el parto temprano con peso adecuado, como desde hace décadas insistieron (Rosete y Zamora 1990).

Por otro lado, se considera que los nutrientes básicos de la alimentación que afectan directa o indirectamente la capacidad reproductiva de los animales son a grandes rasgos: energía, proteínas, vitaminas y minerales. Las vías por las cuales

Introduction

The reproductive process is the essence of the biological renewal of all species. High reproductive efficiency is a prerequisite for economic success, both in dairy and beef farming. It is known that in order to be successful, the females of a bovine farm must achieve rapid growth, from birth to puberty and subsequently reach a weight and age appropriate to gestation and the first delivery (Maynegre, 2016)

The convenience that heifers grow and develop at a good rate from birth to delivery will allow an earlier return on the investment made, fewer heifers will need to be raised by maintaining the same replacement rate and there will be fewer difficulties to give birth with early renewal of postpartum estrus and substantial increases in milk production in the first lactation (Álvarez, 2015). This is the role played by early birth with adequate weight, as insisted for decades (Rosete and Zamora 1990).

On the other hand, it is considered that the basic nutrients in food that directly or indirectly affect the reproductive capacity of animals are broadly: energy, proteins, vitamins and minerals. The pathways by which these nutrients are related to reproduction are fundamentally metabolic and

estos nutrientes se relacionan con la reproducción son fundamentalmente metabólicas y hormonales. De aquí, que la nutrición ofrece un camino para la mejora de los problemas reproductivos de numerosas explotaciones donde el avance genético y el aumento en el potencial productivo no siempre se ha acompañado de mejoras en la calidad nutritiva de las raciones y en el manejo de la alimentación (Martínez y Sánchez 1999).

El objetivo del presente trabajo es realizar una propuesta nutricional idónea en la crianza de novillas a partir de datos que experimentalmente han demostrado potencialidad en evitar el bajo peso y la prolongada edad al primer parto en estos animales.

Materiales y métodos

Escenario de referencia. Para el análisis de este trabajo se utilizó el artículo

Évora J. C., Anaysi Portales, Dianelys González y Guerra D. 2008. Relación entre las épocas de incorporación y parto y la eficiencia reproductiva de hembras Siboney de Cuba primíparas. *Ciencia y Tecnología Ganadera*, 2: 97.

A partir de los resultados allí expuestos, se procedió, primero a seleccionar un grupo de indicadores reproductivos considerados ineficientes y en segundo término, a la realización de un análisis nutricional que ayudara a explicar la ineficiencia reproductiva de los resultados de aquel trabajo. Finalmente, hacer una propuesta nutricional, experimentalmente probada, capaz de modificar el bajo comportamiento reproductivo de las novillas con mínimo uso de alimentos concentrados. Esta propuesta se fundamentó en los resultados publicados por Mejías, Michelena, Ruiz, Cino, Díaz, González y Albelo Brito (2004).

Principales Indicadores. En la tabla 1 aparecen los indicadores productivos y reproductivos presentados en el artículo de referencia. Además de los datos publicados en dicha tabla, se añadieron otros cuatro indicadores obtenidos al procesar convenientemente algunos datos de la propia tabla 1. Estos nuevos indicadores aportaron la siguiente información:

hormonal. Hence, nutrition offers a way to improve the reproductive problems of numerous farms where genetic advancement and the increase in productive potential have not always been accompanied by improvements in the nutritional quality of the rations and in the management of the feeding (Martínez and Sánchez 1999).

The objective of this work is to make an ideal nutritional proposal in the rearing of heifers based on data that experimentally have shown potential in avoiding low weight and prolonged age at first calving in these animals.

Materials and methods

Reference scenario. For the analysis of this work, the article

Évora J. C., Anaysi Portales, Dianelys González and Guerra D. 2008. Relationship between the times of incorporation and parturition and the reproductive efficiency of primiparous Siboney de Cuba females. *Livestock Science and Technology*, 2: 97.

Based on the results set forth, we proceeded, first, to select a group of reproductive indicators considered inefficient and, in term, to carry out a nutritional analysis that would help explain the reproductive inefficiency of the results of this work. Finally, make a nutritional proposal, experimentally proven, capable of modifying the low reproductive behavior of heifers with minimal use of concentrated feed. This proposal was based on the results published by Mejías, Michelena, Ruiz, Cino, Díaz, González and Albelo Brito (2004).

Leading indicators. Table 1 shows the productive and reproductive indicators published in the reference article. In addition to the data published in said table, four other indicators obtained by processing some data from table 1 itself were added. These new indicators provided the following information:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Edad de las novillas a la incorporación (EI) 24,7 meses • Edad de las novillas a la gestación (EG) 31,2 “ • Intervalo Incorporación gestación (IIG) 6,5 “ • Peso de las novillas al momento del parto 411,0 kg | <ul style="list-style-type: none"> • Age of heifers at incorporation (EI) 24.7 months • Age of heifers at gestation (EG) 31.2 " • Gestation Incorporation Interval (IIG) 6.5 " • • Weight of heifers at calving time 411.0 kg |
|---|---|

Tabla 1. Rasgos productivos y reproductivos en las hembras de primera lactancia¹

Table 1. Productive and reproductive traits in first lactation females¹

Rasgos/ Traits	N	MEDIA/ average	EE (±)
PPE (g/día)	5645	393,7	1,77
Peso a la incorporación (kg)/ Weight at incorporation	5645	295	0,36
Edad al primer Parto (meses)/ Age at first delivery (months)	9850	40,4	11,1
Duración de la lactancia (días)/ Duration of lactation (days)	9585	286,0	0,78
Leche en primera lactancia (kg)/ Milk in first lactation (kg)	9585	2241	9,75
IPP (días)	9585	472,1	1,61
Leche por IPP (kg/día-IPP)/ Milk per PPI (kg / day-PPI)	9585	5,18	0,03

¹Resultados publicados en el trabajo original de Evora et al . 2008

¹Results published in the original work by Evora et al. 2008

Así, la plataforma pedagógica de este procedimiento se sustentó en asociar los resultados reales de Evora *et al.* (2008) a un plano nutricional bajo, mientras los resultados que deben obtenerse para un buen comportamiento de las novillas estuvieron asociados a un plano nutricional idóneo, aportado finalmente por los resultados de (Mejías *et al.*, 2004).

Resultados y discusión

Las hembras primíparas del genotipo 5/8H 3/8C mostraron una edad al primer parto demasiado elevada de 40,4 meses, así como un intervalo parto-parto prolongado de 472

Thus, the pedagogical platform of this procedure was based on associating the real results of Evora *et al.* (2008) to a low nutritional level, while the results to be obtained for a good performance of the heifers were associated with an ideal nutritional level, finally provided by the results of (Mejías *et al.*, 2004).

Results and Discussion

Primiparous females of the 5 / 8H 3 / 8C genotype showed a too high age at first parturition of 40.4 months, as well as a

días. El resto de los indicadores de la tabla 1, incluyendo el peso por edad (PPE) y la producción de leche por IPP, así como los nuevos indicadores estimados de pesos y edades de las novillas, se alejan del rango óptimo para esta categoría bovina (Arauz *et al.*, 2017) y confirman sin duda alguna, el comportamiento deficiente de los sistemas de producción establecidos en las empresas de donde provienen los resultados expuestos.

Iglesias *et al.* (2009) estimaron una pérdida de dos terneros potenciales y más de un ciclo lactacional en la vida útil de la vaca lechera, cuando la hembra en desarrollo está seriamente afectada por problemas de alimentación y manejo, donde las ganancias de peso diario promedio no rebasan los 320 g/día y la edad promedio de incorporación a la reproducción está cercana a los 27 meses.

La información aportada por los últimos cuatro indicadores ya mencionados, resultó imprescindible para conformar los índices de edad y peso reales de las novillas a la incorporación, a la gestación y al primer parto (tabla 2). El peso al nacer (PN) de las novillas se asumió en 32 kg para llegar a una ganancia media diaria (GMD) del nacimiento al parto de 0,335 kg/animal/día con el plano nutricional bajo.

Aun cuando en este trabajo se consideran el peso y la edad al primer parto como los indicadores reproductivos claves del rebaño, no puede desconocerse que el peso y la edad a la incorporación y a la gestación complementan el buen desempeño reproductivo integral del animal, donde la tasa de crecimiento es el factor determinante del buen comportamiento nutricional a lo largo de todo el crecimiento y desarrollo de las hembras de reemplazo. Evidentemente, el insuficiente ritmo de crecimiento promedio de 335 g/animal/día, asociado al plano nutricional bajo es el principal factor responsable del mal comportamiento de las novillas (Rosete y Zamora 1990), lo cual ocurre a menudo con la nutrición de las hembras en desarrollo donde los productores

prolonged parturition-parturition interval of 472 days. The rest of the indicators in table 1, including weight for age (PPE) and milk production by PPI, as well as the new estimated indicators of weights and ages of heifers, are far from the optimal range for this bovine category (Arauz *et al.*, 2017) and confirm without a doubt, the deficient behavior of the production systems established in the companies from which the exposed results come.

Iglesias *et al.* (2009) estimated a loss of two potential calves and more than one lactation cycle in the useful life of the dairy cow, when the developing female is seriously affected by feeding and management problems, where the average daily weight gains do not exceed the 320 g / day and the average age of incorporation to reproduction is close to 27 months.

The information provided by the last four indicators already mentioned, was essential to conform the real age and weight indexes of the heifers at the incorporation, at the gestation and at the first calving (Table 2). The birth weight (PN) of the heifers was assumed to be 32 kg to arrive at an average daily gain (GMD) from birth to calving of 0.335 kg / animal / day with the low nutritional level.

Even though in this work the weight and age at first calving are considered as the key reproductive indicators of the herd, it cannot be ignored that weight and age at incorporation and gestation complement the good overall reproductive performance of the animal, where the rate Growth is the determining factor of good nutritional behavior throughout the growth and development of replacement females. Obviously, the insufficient average growth rate of 335 g / animal / day, associated with the low nutritional level, is the main factor responsible for the bad behavior of heifers (Rosete and Zamora 1990), which often occurs with the nutrition of females. In development where producers erroneously

erróneamente buscan aumentar rentabilidad a través de la disminución de los costos diarios de crianza (Vélez 2011). Ello implicará efectos muy perjudiciales para el negocio empresarial que puede llegar a perder hasta dos terneros potenciales y más de un ciclo lactacional en la vida útil de la vaca lechera cuando la hembra en desarrollo está seriamente afectada por problemas de alimentación y manejo, donde las ganancias de peso diario promedio no rebasen los 320 g/día y la edad promedio de incorporación a la reproducción está cercana a los 27 meses (Iglesias *et al.*, 2009).

seek to increase profitability through the reduction of daily breeding costs (Vélez 2011). This will imply very detrimental effects for the business business that can lose up to two potential calves and more than one lactation cycle in the useful life of the dairy cow when the developing female is seriously affected by feeding and management problems, where profits average daily weight does not exceed 320 g / day and the average age of incorporation to reproduction is close to 27 months (Iglesias *et al.*, 2009).

Tabla 2. Comportamiento real y modificado de las novillas según el plano nutricional

Table 2. Real and modified behavior of heifers according to the nutritional plan

PLANO NUTRICIONAL BAJO (Comportamiento real)/ LOW NUTRITION PLANE (Real behavior)			
Nacimiento/ Birth	Incorporación/ Incorporation	Gestación/ Gestation	1° Parto/1st Delivery
0 meses/ months	24,7 meses/ months	31,2 meses/ months	40,4 meses/ months
32 Kg	295 kg	350kg	411 kg
GMD = 0,335 gramos/animal/día			
GMD = 0.335 grams / animal / day			
Requerimientos de Energía Metabolizable (EM) y Proteína Bruta (PB)			
Requirements for Metabolizable Energy (ME) and Crude Protein (CP)			
	Incorporación/ Incorporation	Gestación/ Gestation	1° Parto/1st Delivery
EM, Mcal/anim/día	14,39	16,25	18,23
PB, g/anim/día	664	716	771
PLANO NUTRICIONAL IDÓNEO (Comportamiento modificado)			
IDEAL NUTRITION PLAN (Modified behavior)			
Nacimiento/ Birth	Incorporación/ Incorporation	Gestación/ Gestation	1° Parto/1st Delivery
0 meses/ meses	18,2 meses/ meses	19,2 meses/ meses	28,4 meses/ meses

35 kg	325 kg	341 kg	488 kg
GMD = 0,525 gramos/animal/día			
Requerimientos de Energía Metabolizable (EM) y Proteína Bruta (PB)			
Requirements for Metabolizable Energy (ME) and Crude Protein (CP)			
	Incorporación/ Incorporation	Gestación/ Gestation	1° Parto/1st Delivery
EM, Mcal/anim/día	16,91	17,46	22,86
PB, g/anim/día	770	786	894

La propuesta de conformar una nutrición idónea para las novillas, surge de la necesaria transformación del escenario real mostrado en la tabla 2. Este sistema de alimentación, basado en los resultados experimentales de Mejías *et al.* (2004) permite alcanzar un comportamiento reproductivo y zootécnico adecuado a nuestras realidades alimentarias, al cubrir los requerimientos de un ritmo de crecimiento promedio y estable de unos 525 g/animal/día (ver tabla 2). Con este plano nutricional se logra reducir la edad de gestación de las novillas en un año aproximadamente y llegar al parto con un peso más alto (488 kg), un 19 % superior al peso de las novillas con el plano nutricional bajo (411 kg). (Rodríguez,2015) sugiere un peso al parto de 540 a 560 en reemplazos de razas grandes.

El sistema de alimentación idóneo para las hembras en crecimiento está basado en pastoreo de *Pennisetum* (CubaCT-115) asociado a una mezcla de leguminosas compuesta por *Glycine (N. wightii)* y *Leucaena (L. Leucocephala)* más 0,5 kg de concentrado, ofrecido solamente en el período poco lluvioso (Mejías *et al.*, 2004). En nuestro país se logró esta variedad de *Pennisetum* mediante técnicas de cultivo de tejidos (Martínez *et al.*, 1996). Este sistema de alimentación idóneo, autóctono y apropiado al marco socio-económico actual de la ganadería cubana, puede cubrir los

The proposal to create an ideal nutrition for heifers arises from the necessary transformation of the real scenario shown in table 2. This feeding system, based on the experimental results of Mejías *et al.* (2004) allows us to achieve a reproductive and zootechnical behavior appropriate to our food realities, by meeting the requirements of an average and stable growth rate of about 525 g / animal / day (see table 2). With this nutritional plan, it is possible to reduce the gestation age of the heifers by approximately one year and reach delivery with a higher weight (488 kg), 19% higher than the weight of heifers with the low nutritional plan (411 kg). . (Rodríguez, 2015) suggests a birth weight of 540 to 560 in replacements of large breeds.

The ideal feeding system for growing females is based on *Pennisetum* (CubaCT-115) grazing associated with a mixture of legumes composed of *Glycine (N. wightii)* and *Leucaena (L. Leucocephala)* plus 0.5 kg of concentrate, offered only in the dry season (Mejías *et al.*, 2004). In our country, this variety of *Pennisetum* was achieved through tissue culture techniques (Martínez *et al.*, 1996). This ideal feeding system, indigenous and appropriate to the current socio-economic framework of Cuban livestock, can meet the DM requirements of heifers (NRC 1989) in the dry season and even when the

requerimientos de MS de las novillas (NRC 1989) en el período poco lluvioso y aun, cuando el aporte de las leguminosas a la ración no fuera elevado, los niveles de ganancia (g/animal/día) alcanzados en lluvia (651), seca (520), y promedio del año (605), se atribuyen entre otros factores al consumo y calidad de estas plantas proteicas (Marrero 1989, Delgado *et al.*, 1996). Un incremento de peso promedio de 605 g/animal/día, satisface plenamente los 600 g/animal/día que deben alcanzar las hembras en desarrollo como promedio del período total de crianza (Rosete y Zamora 1990; Rodríguez 2015). Estos autores demostraron que para las condiciones de Cuba, la edad al primer parto debía sostenerse en unos 27 a 30 meses con el consecuente ahorro en los costos de alimentación y el rescate de una lactancia, si lo comparamos con lo que se logra actualmente. Indudablemente, los resultados de (Mejías *et al.*, 2004) hacen una gran contribución a este objetivo en la raza Siboney de Cuba, en tanto se confirma, por un estudio con 21000 novillas de las principales cuencas lecheras colombianas, que los mayores rendimientos por lactancia se obtienen cuando la edad al primer parto oscila entre 28 y 30 meses (Vélez, 2011).

Las principales ventajas del plano nutricional idóneo en las novillas se pueden resumir en que:

- ✓ Se logra nutricionalmente llegar al aporte de nutrientes requeridos para alcanzar los 525 g/animal/día planificados.
- ✓ El sistema permite atenuar el descenso en la tasa de crecimiento durante la época de seca al mantener los animales en más de 500 g/día como promedio en todo el período poco lluvioso.
- ✓ La suplementación concentrada se reduce solamente a 0,5 kg/novilla/día ofrecida solamente en el período poco lluvioso.
- ✓ Se logra incorporar las novillas a una edad donde la pubertad no compromete la

contribution of legumes to the ration were not high, the levels of gain (g / animal / day) reached in rain (651), dry (520), and average of the year (605), are attributed, among other factors, to the consumption and quality of these protein plants (Marrero 1989, Delgado *et al.*, 1996). An average weight increase of 605 g / animal / day fully satisfies the 600 g / animal / day that developing females should reach as an average of the total rearing period (Rosete and Zamora 1990; Rodríguez 2015).

These authors demonstrated that for the conditions of Cuba, the age at the first birth should be maintained at about 27 to 30 months with the consequent savings in the costs of feeding and the rescue of a lactation, if we compare it with what is currently achieved. Undoubtedly, the results of (Mejías *et al.*, 2004) make a great contribution to this objective in the Siboney de Cuba breed, while it is confirmed, by a study with 21,000 heifers from the main Colombian dairy basins, that the highest yields per Lactation is obtained when the age at first delivery ranges between 28 and 30 months (Vélez, 2011).

The main advantages of the ideal nutritional plan in heifers can be summarized as:

- ✓ It is nutritionally achieved to reach the contribution of nutrients required to reach the planned 525 g / animal / day.
- ✓ The system makes it possible to mitigate the decrease in the growth rate during the dry season by keeping the animals at more than 500 g / day on average throughout the dry season.
- ✓ Concentrated supplementation is only reduced to 0.5 kg / heifer / day offered only in the dry season.
- ✓ Heifers are incorporated at an age where puberty does not compromise reproduction. Indeed, the gestation incorporation period is only 42 days (1.39 months) with 1.4 services per pregnancy.

reproducción. En efecto, el período incorporación gestación es solamente de 42 días (1,39 meses) con 1,4 servicios por gestación.

✓ Las novillas pueden parir por primera vez con 28,4 meses y más de 480 kg de peso si la nutrición idónea se inicia desde edades muy temprana de las terneras.

✓ Al reducir la edad al primer parto en aproximadamente un año, se puede mantener la misma tasa de reemplazo en el rebaño de vacas adultas, pero con una disminución del tamaño del rebaño de hembras en desarrollo de un 25 a 30 %, lo cual tiene un impacto beneficioso de considerables consecuencias económicas para el sistema con la nutrición idónea.

✓ Se propende alcanzar una alta producción de leche, pues de acuerdo con la información disponible, las novillas que paren con cerca de 30 meses producen 4,9 litros de leche/día más en el primer año, que las paridas con 41 a 42 meses de edad.

✓ La disminución de la edad al parto con el plano de nutrición idóneo acompañado del buen manejo, incrementará la producción de leche por día de vida de la vaca y permitirá una evaluación genética del animal a una edad más temprana

Se deben considerar algunos recursos e inversiones mínimas necesarias en la finca o áreas del ganado en desarrollo, donde será transferida la tecnología del sistema de alimentación idóneo:

- ✓ Inversión en preparación de suelos
- ✓ Obtención y compra de semillas
- ✓ Siembra y establecimiento de gramínea Cuba CT-115
- ✓ Siembras y establecimiento de leguminosas rastrera y arbustiva
- ✓ Transformación del acuartonamiento
- ✓ Labores sistemáticas de mantenimiento de los pastizales como podas, chapeas, etc.
- ✓ Técnico calificado para la introducción y el manejo permanente de la nueva tecnología

- ✓ Heifers can give birth for the first time with 28.4 months and more than 480 kg of weight if the ideal nutrition starts from a very early age of the calves.
- ✓ By reducing the age at first calving by about a year, the same replacement rate can be maintained in the adult cow herd, but with a 25 to 30% decrease in the developing female herd size, which has a beneficial impact of considerable economic consequences for the system with the ideal nutrition.
- ✓ It is intended to achieve a high milk production, because according to the available information, heifers that calve at about 30 months produce 4.9 liters of milk / day more in the first year, than those calved at 41 to 42 months old.
- ✓ The decrease in the age at calving with the ideal nutrition plan accompanied by good management, will increase the milk production per day of the cow's life and will allow a genetic evaluation of the animal at an earlier age

Some resources and minimum necessary investments should be considered in the farm or developing livestock areas, where the technology of the ideal feeding system will be transferred:

- ✓ Investment in soil preparation
- ✓ Obtaining and buying seeds
- ✓ Sowing and establishment of grass Cuba CT-115
- ✓ Planting and establishment of creeping and shrub legumes
- ✓ Transformation of cartoning
- ✓ Systematic grassland maintenance work such as pruning, chapeas, etc.
- ✓ Qualified technician for the introduction and permanent management of the new technology

Conclusiones

La tasa de crecimiento adecuada para las novillas Siboney de Cuba debe estar comprendida en unos 525 g/animal/día y puede lograrse con una nutrición idónea basada en pastoreo de gramínea Cuba CT-115 asociada con leguminosas y un bajo nivel de suplementación concentrada de 0,5 kg de pienso/animal/día, limitada al período poco lluvioso. Con este sistema de alimentación se reduce la edad al primer parto a unos 28-29 meses y aumentará el peso vivo hasta unos 480 kg antes del parto.

Conclusions

The adequate growth rate for Siboney de Cuba heifers should be between about 525 g / animal / day and can be achieved with an ideal nutrition based on grazing Cuba CT-115 grass associated with legumes and a low level of concentrated supplementation of 0 , 5 kg of feed / animal / day, limited to the dry season. With this feeding system, the age at first calving is reduced to about 28-29 months and the live weight will increase to about 480 kg before calving.

Bibliografía / References

- Álvarez J. L. Ganado en desarrollo. 2015. En: Reproducción y producción de leche. Casa Editorial ACPA, La Habana, Cuba. 7-48 p.
- Arauz E. E; Arauz E. y Norato J., I. Perfil de desarrollo corporal en novillas Holstein y Pardo Suizo en Panamá y estrategias para cuidar el potencial lechero y el bienestar animal en el clima tropical. Ergormix, Artículos Técnicos, 2017. [en línea] Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/perfil-desarrollo-corporal-novillas-t40534.htm> [Consulta: 12 de octubre, 2018].
- Delgado, D; Galindo, J; Chongo, B. & Curbelo, T. 1996. Efecto del nivel de inclusión de leucaena y la digestibilidad de la fibra en carneros. Rev. Cubana Cienc. Agríc. 30:283 p.
- Évora J. C; Portales, Anaysi; González, Dianelys y Guerra, D. 2008. Relación entre las épocas de incorporación y parto y la eficiencia reproductiva de hembras Siboney de Cuba primíparas. Ciencia y Tecnología Ganadera, 2: 97 p.
- Iglesias J. M., Simón L. y García R. 2009. Crianza de hembras de reemplazo del genotipo 5/8 Holstein por 3/8 Cebú en un sistema de asociación de pastos con árboles. Pastos y Forrajes 32:1.
- Marrero, Dolores. 1989. Sistema de alimentación con gramíneas y leguminosas para hembras de reemplazo. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.
- Martínez, R. O; Herrera, R. S; Cruz, R. y Torres V. 1996. Tissue culture and mutation breeding in tropical pastures. P. purpureum: another example for obtaining new clones. Cuban J. Agric. Sci. 30:1.
- Martínez, A. L. y Sánchez J. F. 1999. Alimentación y reproducción en vacas lecheras. Mundo Ganadero, Eumedia S.A., Madrid, N° 111.
- Maynegre J. Manejo de terneras de reposición. 2016. [en línea] Disponible en: <https://docplayer.es/44866338-Manejo-de-terneras-de-reposicion-jordi-maynegre-santaularia-ingeniero-agronomo-grup-de-remugants-ramon-trias.html> [Consulta: 10 de septiembre, 2018].
- Mejías R., Michelena J. B., Ruiz T. E., Delia M. Cino, Díaz J. A., María E. González y Albelo Brito N. 2004. Sistema de crianza de hembras bovinas con asociación de gramíneas- leguminosas durante la etapa de novillas. Revista Cubana de Ciencia Agrícola 38:33.

- NRC- National Research Council. 1989. Nutrients requirements of dairy cattle. National Academy Press. Washington D. C.
- Rodríguez, V. 2015. Cría de hembras de líneas de leche para reemplazo. Monografía, Grupo Empresarial LABIOFAM, La Habana, Cuba.
- Rosete, A; Zamora, A. 1990. Alimentación y manejo de novillas. En: Temas sobre ganado lechero. Ed. EDICA. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba.. 1-38 p.
- Vélez, O. S. 2011. Análisis de las limitaciones nutricionales y de manejo en un sistema de producción lechera en el Valle del Cauca. Tesis en opción al grado de Master en Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Palmira.