

ARTÍCULO CIENTÍFICO

Alonso, A.C. | Pérez, Y. | Batista, D.

Vol. 20 No. 4, octubre-diciembre, 2018 p. 369-384.

ISSN 1562-3297

Avances@ciget.vega.inf.cu

Avances

Centro de Información y Gestión Tecnológica

Producción de leche en vaquería «Jibara» y su relación con indicadores reproductivos y no reproductivos

Production of milk in dairy «Jibara» and their relationship with reproductive and not reproductive indicators

Álvaro Celestino Alonso Vázquez^{1*}, Yanaray Pérez Pereda², Dariadna Batista Montané³

¹Doctor en Ciencias Veterinarias, Máster en Producción Animal Tropical, profesor Auxiliar, Empresa Pecuaria Genética «Camilo Cienfuegos». Dirección Técnica Desarrollo. Consolación del Sur y profesor Universidad de Pinar del Río «Hermanos Saíz Montes de Oca», Facultad de Ciencias Forestales y Agropecuarias, Departamento Agropecuario, Pinar del Río, Cuba. Teléfono 53-48-845270, alvaro.alonso@upr.edu.cu; elyjorge@nauta.cu; ID: <https://orcid.org/0000-0002-9895-5790>

²Ingeniera Agrónoma. Empresa Pecuaria Genética «Camilo Cienfuegos», Consolación del Sur. Pinar del Río, Cuba. Teléfono 53-48-845151 al 58 ID: <https://orcid.org/0000-0003-0263-8385>

³Máster en Agroecología, profesora Asistente, Universidad de Pinar del Río «Hermanos Saíz Montes de Oca», Facultad de Ciencias Forestales y Agropecuarias, Departamento Agropecuario, Pinar del Río, Cuba. Teléfono 53-48-779662, dary@upr.edu.cu; ID: <https://orcid.org/0000-0003-0793-1388>

Para citar este artículo / to reference this article / para citar este artigo

Alonso, A.C., Pérez, Y. & Batista, D. (2018). Producción de leche en vaquería «Jibara» y su relación con indicadores reproductivos y no reproductivos. *Avances*, 20(4), 369-384. Recuperado de <http://www.ciget.pinar.cu/ojs/index.php/publicaciones/article/view/388/1349>

RESUMEN

Para evaluar relación existente entre producción de leche ajustada a 244 y 305 días de lactancia en vacas Siboney de Cuba y algunos indicadores reproductivos y no reproductivos durante 5 años consecutivos, se compiló información relacionada con lactancias terminadas en período 2010-2015, de 214 vacas de la unidad «La Jíbara». Se conformó base de datos, que permitió analizar producción de leche en ambas lactancias según: peso incorporación a reproducción, edad al primer parto, intervalo parto-parto, época del año al parto, así como incidencia de los días vacíos sobre producción de leche. A los indicadores no reproductivos en estudio se le realizó análisis de varianza según modelo de clasificación simple, mediante dócima de comparación de medias LSD Fisher, mientras a los reproductivos, se realizó análisis de varianza no paramétrico de clasificación simple Kruskal Wallis, mediante dócima de Conover. Se concluye al evaluar el efecto de indicadores coligados a la producción de leche, que las hembras incorporadas a la reproducción deben contar aproximadamente de 300 Kg de peso vivo y edad adecuada, aspecto que exige trabajar más con el reemplazo desde edades tempranas, para alcanzar un primer parto alrededor de 32 meses de edad, lo que se alcanza al combinar adecuadamente tecnologías alimentarias existentes en el trópico, con correcto manejo de las mismas, además debe mejorarse disciplina tecnológica del manejo reproductivo del rebaño que

permita servir y gestar la mayor cantidad de vacas en el período postparto, lo cual mejora sustancialmente la producción de leche y la economía general de la explotación.

Palabras clave: vacas Siboney de Cuba, lactancias terminadas, sistemas de producción.

ABSTRACT

To evaluate existent relationship among production of adjusted milk to 244 and 305 days of nursing in cows Siboney de Cuba and some reproductive and not reproductive factors during 5 serial years, information related with nursing's was compiled finished in period 2010-2015, of 214 cows of the unit «LaJíbara». Conformed to database that facilitated to analyze production of milk in both nursing's according to: I weigh incorporation to reproduction, age to the first childbirth, interval childbirth-childbirth, time of the year to the childbirth, as well as incidence of the empty days on production of milk. To the no reproductive factors in study was carried out variance analysis according to model of simple classification, by means of docima of comparison of stockings LSD Fisher, while to the reproductive ones, was carried out non parametric variance analysis of simple classification Kruskal Wallis, by means of docima of Conover. You concludes when evaluating

the effect of factors associated to the production of milk that the incorporate females to the reproduction should count approximately of 300 Kg of weight I live and appropriate age, aspect that demands to work more with the substitution from early ages, to reach a first childbirth around 32 months of age, what is reached when combining existent alimentary technologies appropriately in the tropic, with correct handling of the same ones, should also improve it disciplines

technological of the reproductive handling of the flock that allows to serve and to gestate the biggest quantity in cows in the period postchildbirth, that which improves the production of milk and the general economy of the exploitation substantially.

Keywords: Siboney de Cuba cows, finished nursing's, production systems.

INTRODUCCIÓN

La leche bovina, es considerada uno de los alimentos más completos para el ser humano, dada las características de sus nutrimentos como las proteínas que contienen y la gran cantidad de aminoácidos esenciales para la alimentación (Alonso *et al.*, 2018), por lo que resulta natural que forme parte de las estrategias de seguridad alimentaria en la mayoría de los países del hemisferio.

Según datos reportados por FAO (2012), la producción de leche en la región del Caribe hasta ese momento, fue menos dinámica que la del resto del mundo, con un aumento de solo 8 %, debido principalmente al efecto de la reducción en la producción en Cuba, que representa una proporción muy significativa de la leche del Caribe (34 %) al queda reducida en 180 millones de litros menos que en el período 1991-2011, pues de 830 millones de litros de leche producidos en 1991, solo se obtuvieron 650 millones de litros en 2011. Otros reportes realizados por la FAO (2017),

constatan para el año 2014 una disminución en las producciones de leche en Cuba de un 7 %, respecto al 2010, al alcanzar solo una producción de 588 miles de toneladas.

La producción de leche en bovinos, presenta características particulares, pues es un carácter que se manifiesta repetidamente durante la vida de la hembra, es por ello que los volúmenes totales que se producen en cada lactancia, manifiestan una gran variabilidad asociada a un sinnúmero de factores de tipo genético y no genético; así lo constatan investigaciones realizadas por Fernández y Tronco (2011) y Rodríguez y Ponce (2013).

En Cuba aún resultan insuficiente los volúmenes de leche que se alcanzan para cubrir la demanda nacional del producto, que provoca se tengan que importar considerables volúmenes de leche en polvo para cubrirla, a pesar de los múltiples esfuerzos desarrollados por

las instituciones gubernamentales encargadas de desarrollar las producciones pecuarias. En ello inciden, los largos períodos de sequía constatados en los últimos lustros como consecuencia del cambio climático, que traen aparejado la disminución de más del 50 por ciento en la disponibilidad de los alimentos voluminosos para la sostenibilidad alimentaria de los rebaños, unido a las crecientes restricciones impuestas por el bloqueo de EEUU al archipiélago cubano que dificultan la adquisición de determinados insumos y maquinarias necesarios para el desarrollo y la sostenibilidad pecuaria.

Además están presentes otros factores considerados importantes en el logro de incrementos en la producción de leche; los que son considerados de tipo objetivo al estar asociados al manejo realizado en los rebaños en condiciones productivas, aspectos de sumo interés para productores y especialistas ganaderos dada la necesidad de incidir en ellos a fin de revertir los actuales comportamientos que presentan los rebaños explotados para el propósito leche.

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la producción de leche ajustada a los 244 y a los 305 días de lactancias de un rebaño de vacas Siboney de Cuba, durante 5 años consecutivos y la relación con algunos indicadores de tipo reproductivos y no reproductivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el estudio, se emplearon los registros de la producción de leche

ajustada a los 244 y 305 días de lactancia, así como indicadores reproductivos y no reproductivos de interés vinculados a 214 vacas de la raza Siboney de Cuba durante el período 2011-2015, todas pertenecientes a la vaquería 60 «La Jibara», de la Empresa Pecuaria Genética «Camilo Cienfuegos» ubicada en el municipio Consolación del Sur, provincia Pinar del Río, Cuba.

Las vacas durante todo el período de estudio, permanecieron en un área total de 85.92 ha., donde predominaron las especies botánicas, **Brachiaria híbrido** (Mulato I) cv CIAT 36061 (4,9 ha (6 cuarterones)); **Panicum máximum** (Guinea likoni) (27,3 ha (60 cuarterones)); **Cynodon Nlemfluensis** (Pasto estrella) (9,7 ha (10 cuarterones)); Sistema Silvopastoril (Guinea likoni *Leucaena leucocephala*) (5,0 ha (4 cuarterones)) donde se llevó a cabo pastoreo rotacional de 8 a 10 horas diarias, con aproximadamente 3 días de ocupación. Existen además, áreas de **Pennisetum purpureum** (vc Cuba CT 115) (11,2 ha.); **Moringa oleífera**, **Titonia Diversifolia** y **Morus alba** (Plantas Proteicas) (4,4 ha); *Pasto Natural* (19,42 ha); **Saccharum officinarum L** (Caña de azúcar) (4,0 ha) empleadas en la suplementación alimentaria. Las áreas descritas no contaron con riego y solo recibieron fertilización orgánica.

En las naves de sombra o durante el ordeño, fueron ofrecidas mezclas frescas elaboradas indistintamente según disponibilidad, a base de Caña de azúcar (*Saccharum officinarum L*) (molinada con más de 365 días de establecida) o *Pennisetum purpureum* cv Cuba CT-115

(con alrededor de 150 días); mezcladas con *Tithonia diversifolia* o Morera (*Morus alba*) las que tenían una edad al corte en ambos casos de 90 días. Solo durante el ordeño, cada kilogramo de éstas mezclas fueron combinadas con 200 gramos de concentrado criollo, ofertándoseles además, 0.45 kg de concentrado a aquellas vacas que tuvieran producciones superiores a los 3 litros de leche/diarios.

Para la trituración de las gramíneas y plantas proteicas que conformaron las mezclas frescas, se empleó molino JF-50 de fabricación Brasileira existente en la unidad productiva, la que posibilitó

obtener partículas para la caña de azúcar de aproximadamente 2,0 cm de tamaño, 1,3 cm para las de CT-115, mientras para las plantas proteicas las partículas alcanzaban entre 0,5 y 1,0 cm de tamaño.

Adicionalmente, se contó con los datos climatológicos registrados durante período estudiado, suministrados por la estación meteorológica de Paso Real de San Diego, del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), ubicada ésta en un radio menor a 8 km de la Unidad Empresarial de Base (U.E.B.) en estudio, que permitió realizar diagrama climático del área en estudio (figura 1).

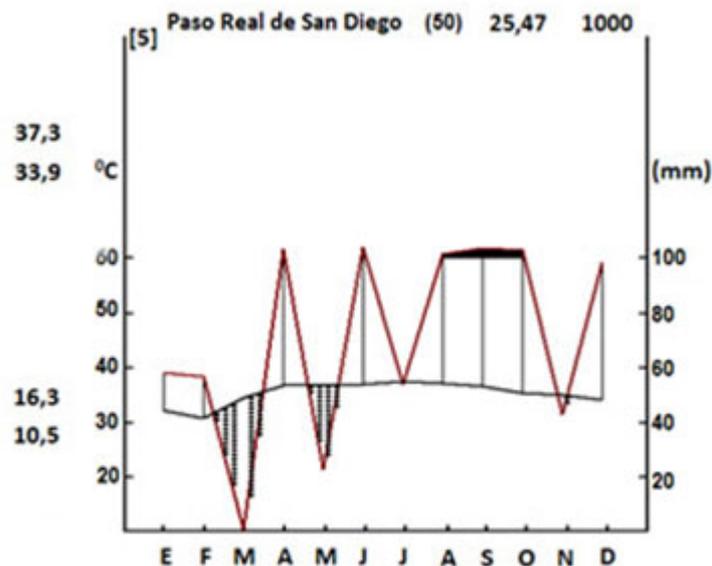


Figura 1. Diagrama climático del área en estudio.

Junto a la producción de leche ajustada a 244 y 305 días de lactancia de las vacas en estudio durante el quinquenio, se compiló los comportamientos individuales de indicadores reproductivos como: peso a la incorporación a la reproducción, la edad al primer parto de la vaca, el intervalo parto-parto y el efecto de los días vacíos sobre

la producción total de leche, junto a otros no reproductivos como: la época del año en que se produce el parto.

Se verificaron los supuestos teóricos del análisis de varianza para las variables: época de año en que se produce el parto y días de vacío sobre la producción de leche ajustada reportada a

los 244 y a los 305 días de lactancia, a partir de las dójimas de ShapiroWilk (1965) para la normalidad de los errores y la dójima de Levene (1960) para la homogeneidad de varianza, las que cumplieron con los supuestos teóricos del ANAVA, por lo que se realizó análisis de varianza según modelo de clasificación simple, se aplicó la dójima de comparación de medias LSD Fisher (1935).

Para el resto de las variables (peso a la incorporación a la reproducción, edad al primer parto de la vaca, intervalo parto-parto y año de parto), no se cumplieron los supuestos teóricos del análisis de varianza antes descrito pues la transformación «x no mejoró su cumplimiento, por lo que se realizó Análisis de Varianza no paramétrico de clasificación simple Kruskal Wallis, se aplicó la dójima de Conover (1999) para la comparación de los rangos medios.

La información recopilada se procesó en paquete estadístico STATISTICA (data analysis software

system), version 6 (2003) y en InfoStat versión 2012. (Di Rienzo et al 2012).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El control de la producción láctea, se considera un elemento importante tanto para el ganadero como para la mejora genética de cualquier sistema de explotación que se dedique a esta actividad, al existir múltiples factores coligados, que productores y decisores pecuarios deben controlar, estudiar y manejar, con el solo propósito de corregirlos y mejorarlos a fin de elevar los rendimientos productivos que expresan sus rebaños.

La *tabla 1*, muestra la varianza no paramétrica de la producción de leche ajustada reportada a los 244 y a los 305 días de lactancia según peso a la incorporación a la reproducción de vacas Siboney de Cuba. Los rangos medios solo difirieron significativamente $P < 0,0244$ para la producción de leche alcanzada a los 244 días de lactancia.

Tabla 1. Varianza no paramétrica de la producción de leche ajustada reportada a los 244 y a los 305 días de lactancia según peso a la incorporación a la reproducción de vacas Siboney de Cuba

Rangos de PV (n)	Peso vivo a la incorporación			Significancia
	281-300 Kg (46)	301-320 Kg (88)	< 320 Kg (80)	
Producción de leche 244 días	46,25 ^b (2566,80) DE=32,58	33,92 ^{ab} (2285,85) DE=43,12	27,44 ^a (2121,29) DE=43,38	P=0,0244
Producción de leche 305 días	34,00 (2956,38) DE=44,67	25,03 (2622,79) DE=50,94	21,74 (2526,18) DE=50,36	P=0,0973

Leyenda: a,b: letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas para $P < 0,05$ () medias originales en litros de leche producida

Las hembras incorporadas a la reproducción con pesos entre 281 a 300

kg que representan el 16,9 % del total estudiado, presentaron los rangos medios

más altos con medias en la producción de leche hasta los 244 días de producción, superiores al de aquellas hembras que fueron incorporadas a la reproducción con pesos entre 301 -320 Kg y las de más de 320 Kg, que representan el 41,1 % y el 37,3 % respectivamente. Similar comportamiento en los niveles productivos de vacas Siboney de Cuba se produjo en la producción de leche a los 305 días, con el grupo incorporado a la reproducción con peso entre 281 a 300 kg.

Los resultados encontrados en el estudio, constatan las potencialidades descritas para el racial Siboney de Cuba en condiciones tropicales, cuando se aduce que hembras incorporadas a la reproducción con pesos vivos entre los 280 - 300Kg y un adecuado nivel de insumos para su manejo y alimentación, pueden alcanzar altas producciones de leche con medias superiores a los 2500 Kg./vaca en lactancias normales, que crecerá paulatinamente en las lactancias sucesivas; sin embargo, el % de hembras incorporadas con éstos rangos de pesos para el caso de estudio, es bajo (16,9 %), y se considera muy inferior al esperado para éste racial en Cuba. Éste aspecto pudiera asociarse a deficiencias de manejo y alimentación presentes en la etapa de

crecimiento desarrollo que aún necesitan ser resueltas, lo que se constata en investigaciones realizadas a ésta etapa por Alonso *et al.* (2014); Alonso *et al.* (2015) en rebaños Siboney de Cuba de la más occidental provincia de Cuba.

Cuando comparamos los resultados descritos con los reportados para la producción de leche y su relación con el peso de incorporación a la reproducción, realizada por investigadores en Latinoamérica como González-Stagnaro (2006), encontramos que no existe correspondencia con lo expuesto por éste autor, quien refiere mejores comportamientos en producción de leche para las hembras incorporadas a la reproducción con pesos entre 350 a 370 kg, en ganadería de doble propósito para condiciones de Venezuela.

La varianza no paramétrica de la producción de leche ajustada reportada a los 244 y a los 305 días de lactancia, según edad al primer parto (EPP) de las hembras en producción en período 2011-2015, se presenta en la *tabla 2*. Para ambos casos (244 y 305 días), los rangos medios difirieron significativamente $P=0,0007$ y $P=0,0006$ respectivamente.

Tabla 2. Varianza no paramétrica de la producción de leche ajustada reportada a los 244 y a los 305 días de lactancia según edad al 1er parto de vacas Siboney de Cuba.

Variables	Rangos EPP (n)	Edad al 1er parto (meses)				Signif.
		30-39 (69)	40-49 (52)	50-59 (42)	+ 60 (51)	
Producción de leche 244 días		48,09 ^b (2654,75) DE=34,26	50,88 ^b (2617,45) DE=11,29	21,89 ^a (1992,36) DE=39,42	29,74 ^a (2180,31) DE=43,22	$P=0,0007$
Producción de leche 305 días		43,29 ^b (325 7,14) DE=17,96	34,00 ^{ab} (3017,67) DE=13,12	16,50 ^a (2304,73) DE=47,30	22,80 ^a (2543,07) DE=48,02	$P=0,0006$

Leyenda: ^{a,b} letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas para $P<0,05$
() medias originales en litros de leche producida

La producción de leche ajustada a los 244 días, tuvo mejores rangos medios en aquellas vacas que su primer parto ocurrió entre los 30 y 49 meses de vida, las que no difirieron entre sí, con medias similares en el promedio de litros de leche producidos. La mejor producción de leche fue para aquellas vacas Siboney de Cuba que tuvieron su 1er parto entre 30-39 meses, mientras las que parieron con edades entre 4,1 y 5 años de vida (el 44,8 % de las vacas en estudio), tuvieron acumulados medios inferiores a los antes discutidos con producciones cercanas a los 2000 litros de leche, sin diferencias estadísticas entre sus rangos medios.

Las mejores medias obtenidas en producción de leche a los 244 días según edad al primer parto, resultaron inferiores a los 2800 kg leche/vaca reportados por López *et al.* (1990) para este racial, sin embargo son superiores a las informadas por Simón y López (2009) (2043 y 2068 Kg leche/vaca) y por Alonso (2015) (1422 y 1893 Kg leche/vaca) en este propio racial.

Para la producción de leche a los 305 días de lactancia (*tabla 2*), los promedios encontrados superan las medias reportadas por Hernández *et al.*,

(2010) de 2106 ± 19 kg de leche/vaca a los 305 días, e igualmente superiores a los reportados por Alonso (2015), al estudiar las producciones de leche a los 305 días de rebaños Siboney de Cuba durante cinco años consecutivos. Dichos resultados se asocian a la disponibilidad y calidad del alimento base existente en la unidad, lo cual contribuye a cubrir los requerimientos nutricionales de las vacas en producción y que a su vez tienen mucha relación con el potencial productivo que puede manifestar este racial lo que se corresponde con los reportes de Reyes *et al.* (2008) y Toledo *et al.* (2013).

El indicador intervalo entre partos, es considerado entre productores y asesores un aspecto de suma preocupación, debido a la afectación que puede provocar en la producción de leche y el rendimiento de la vida útil de las vacas. La varianza no paramétrica de la producción de leche ajustada a los 244 y a los 305 días de lactancias, según intervalo parto a parto (IPP) de vacas Siboney de Cuba, se expone en la *tabla 3*. Como se aprecia en ninguno de los casos (ni a los 244, ni a los 305 días de lactancia) difirió significativamente los rangos medios encontrados.

Tabla 3. Varianza no paramétrica de la producción de leche ajustada reportada a los 244 y a los 305 días de lactancia según intervalo parto-parto de vacas Siboney de Cuba

Rangos IPP (n)	Intervalo parto-parto					Signif.
	> 12 meses (45)	12-14 meses (68)	15-19 meses (68)	20-25 meses (27)	< = 26 meses (6)	
Producción de leche 244 días	116,78 (2371,70) DE=45,67	112,20 (2321,93) DE=40,06	103,70 (2281,93) DE=39,99	100,14 (2254,87) DE=45,61	110,75 (2319,17) DE=40,28	P=0,7531
Producción de leche 305 días	76,80 (2738,93) DE=49,65	74,83 (2747,17) DE=52,72	71,97 (2712,71) DE=50,36	65,47 (2601,27) DE=50,92	100,00 (2987,00) DE=25,11	P=0,4550

Leyenda:() medias originales en litros de leche producida

Los valores de las medias de producción de leche a los 244 y 305 días, decrecen a medida que se hace mayor el intervalo entre el parto actual y el consiguiente. Las altas medias en las producciones antes de los 420 días (14 meses) son reflejo de intervalos parto-primer celo dentro del rango establecido para condiciones cubanas, igualmente es reflejo de la aceptable capacidad del Siboney de Cuba para expresar el nuevo celo o reinicio de la actividad ovárica, unido al grado de recuperación de la condición corporal realizada durante el período de gestación para enfrentar la nueva lactancia.

Solo el 52,80 % de las hembras, tuvo un IPP menor a 420 días, mientras el 47,19 % de las vacas en estudio lo mostraron entre 450 750 días, período que atenta contra el rendimiento en la vida productiva de la vaca, con comprometimiento para los intereses económicos y de manejo de los productores. Los resultados descritos en los intervalos entre partos, muestran para más del 50 % de las vacas en estudio, intervalos similares a los 427 días (14.2 meses) reportados por Valdés *et al.* (2002), para Siboney de Cuba bajo las condiciones de explotación de la Empresa Pecuaria Genética «Manuel Fajardo» de la provincia Granma.

Diferentes factores parecen incidir en los resultados encontrados, uno de los cuales puede asociarse al estado metabólico de las vacas, que indican la

presencia de desequilibrios nutricionales en determinadas etapas, a causa de los períodos de restricción alimentaria que se presentan en los períodos poco lluvioso (01 noviembre al 14 Mayo), en todos los años, donde los índices de precipitaciones acumuladas no superaron los 400 mm por año, mucho más acentuados en el año 2014 y 2015 considerados de intensa sequía en Cuba (*figura 1*).

Otro factor está relacionado con posibles deficiencias en la disciplina tecnológica del manejo reproductivo del rebaño, si se tiene en cuenta que para el período evaluado, la cantidad de servicios de inseminación realizados promediaron 2,5 servicios por vaca, lo que atenta con la eficiencia productiva del rebaño, echo que se corresponde con lo informado por Rodríguez & Ponce (2013) y por Mainar *et al.* (2013), quienes sostienen que éste indicador se ve afectado sobre todo, en rebaños donde son necesarios más de dos servicios antes de la gestación con el consiguiente alargamiento del intervalo entre partos; ello trae como consecuencia que se obtengan menor cantidad de partos y de lactancias por vaca; con la consecuente disminución en la producción total de leche durante la vida útil de la misma.

Por su parte el comportamiento de la producción de leche ajustada reportada a los 244 y 305 días según época del año en que ocurrieron los partos en el período 2011-2015 se expone en la *tabla 4*.

Tabla 4. Comportamiento de la producción de leche ajustada a los 244 y 305 días según época del año en que ocurrieron los partos en el período 2011-2015.

Variable	Época de parto	Época poco lluviosa	Época lluviosa	Signif.
Producción de leche 244		2414,61 ^a	2204,40 ^b	P=0,0001
EE ±		±39,01	±35,35	
(n)		(119)	(95)	
Producción de leche 305		2828,57 ^a	2601,29 ^b	P=0,0060
EE ±		±62,03	±52,79	
(n)		(87)	(63)	

Leyenda: a,b letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas para $P < 0,05$

Al comparar las producciones de leche reportadas a los 244 y a los 305 días, según la época en que ocurrieron los partos de las hembras en estudio (época poco lluviosa o época lluviosa), encontramos diferencias significativas para ambas lactancias ($P=0,0001$ y $P=0,0060$ respectivamente).

Al comparar entre épocas del año, los valores de la leche producida a los 244 y a los 305 días en la época poco lluviosa fueron superiores los valores acumulados en la producción de leche que los encontrados en la época lluviosa. Éstos resultados, no se corresponden con los informes por Méndez *et al.* (2013) al evaluar producción de leche teniendo en cuenta la época del año donde se produce el parto, sustentados por la mayor disponibilidad de alimentos existentes en la época lluviosa.

Las condiciones agro-climatológicas imperantes en las regiones tropicales, determinan en la mayoría de los casos las rentabilidades de las explotaciones, al ejercer el clima una reducción en el consumo de alimento, dadas las temperaturas imperantes sobre todo en las horas de mayor intensidad solar, alteraciones en el consumo de agua, y la

disminución de la eficiencia en la utilización de los nutrientes digeridos, a la vez que ocasiona considerables pérdidas de nutrientes, sudor y saliva, aspectos éstos considerados igualmente por Domínguez *et al.* (2015) como elementos a tener en cuenta para la rentabilidad de las explotaciones ganaderas.

Los resultados encontrados en el presente estudio, pudieran asociarse al empleo en la unidad de referencia de tecnologías inherentes a la alimentación aplicadas a vacas en producción, unido al manejo en el balance de la ración que propicia cubrir los requerimientos para el propósito de producir leche, al utilizarse la tecnología de los bancos de biomasa a base de Pennisetum purpureum (vc Cuba CT 115) y sistema silvopastoril para los períodos de mayor restricción alimentaria, unido a la oferta de forrajes o raciones frescas durante la estabulación en nave, que combinan gramíneas forrajeras con plantas proteicas (con inclusión de estas últimas de hasta 35 %), unido al uso de subproductos de la industria azucarera (miel final, bagacillo o cachaza) alimentos altamente energéticos, contribuyen a los resultados encontrados, y que se corresponden con reportes similares a los realizados por Ruíz-Albarrán (2012). Estos

aspectos, permiten asumir que se logra combinar adecuadamente tecnologías alimentarias existentes para los períodos de restricción alimentaria en el trópico, con un correcto manejo de las mismas, lo que posibilita lograr el propósito de producción de leche con éste racial.

En todos los años estudiados, las temperaturas máximas registradas se comportaron por encima de 30 °C, exceptuando los meses de marzo y mayo, lo cual pudo incidir en el crecimiento vegetativo del pasto existente (54,5 % del área con pastos mejorados) a pesar de las escasas precipitaciones, que unido a las alternativas alimentarias antes mencionadas y otros manejos aplicados, propiciaron la respuesta encontrada. Otra razón que tributa a tal comportamiento se atribuye al mayor número de partos concentrados en la época poco lluviosa en casi todos los años, lo que posibilitó alcanzar los volúmenes de leche referidos.

Trabajos como los de Carvajal *et al.* (2002), que estudian la producción de leche a los 305 días en las dos épocas del año no encontraron diferencias significativas, lo que no se corresponde con los resultados analizados en esta

investigación; igualmente Anzures *et al.* (2015) al evaluar el efecto de la época del año (verano vs. invierno) en variables fisiológicas, producción de leche y capacidad antioxidante de vacas Holstein en una zona árida del noroeste de México, encontraron los mayores valores de producción de leche en la época de invierno, lo cual se corresponde con los resultados encontrados en el presente estudio, al ubicarse la época poco lluviosa en el período invernal para la isla.

Por último la *tabla 5*, refiere el efecto de los días vacíos sobre la producción total de leche de las hembras en producción en el período 2011-2015.

La producción total de leche según días de vacío (*tabla 5*) difiere $P < 0,05$ entre las vacas con menos de 60 y entre 61 y 90 días parto-servicio fecundante o días abiertos con respecto a aquellas que tienen más de 91 días vacío por lo que su efecto negativo se expresa en la producción de leche y en la economía general de la explotación, lo cual se ha fundamentado en otros resultados informados como los de García *et al.* (2012).

Tabla 5. Efecto de los días vacíos sobre la producción total de leche de las hembras en producción en el período 2011-2015.

DÍAS VACÍOS	N	PRODUCCION TOTAL DE LECHE (Kg)
- 60	29	2656,72 ^b
61 - 90	29	2393,69 ^a
91 - 120	29	2479,55 ^{ab}
+ 121	127	2518,93 ^{ab}

Leyenda: a,b Valores con superíndices diferentes en la misma columna difieren significativamente $P < 0,05$ (Duncan 1955)

La media de días vacíos fue de 153,28±8,0 considerada inferior al

encontrado en vacas Carora (157,7 ± 10,0 días) por Chirinos y Correa (2009), e

inferior también al reportado por Arce et al (2017) para mestizas lecheras ($167 \pm 5,0$ días); aunque superiores a los $125 \pm 3,97$ días referidos por Mariscal-Aguayo et al. (2016) para bovinos lecheros, de la parte sur de la región de Los Altos de Jalisco.

La media en la agrupación por días vacíos fue: <60 días: $40,58 \pm 3,16$ (n=29), > 61 a 90 días $77,00 \pm 1,71$ (n=29), >91 a 120 días $108,56 \pm 1,39$ (n=29) y >121 días $246,92 \pm 9,57$ (n=127), valores estos, similares a las encontrados por Perea et al. (2002) citado por García et al. (2012) en vacas mestizas doble propósito y a las de éstos últimos autores para vacas Carora.

Para todo ganadero resulta importante garantizar que el período vacío en vacas sea menor a 90 días, si se desea obtener una mejor eficiencia reproductiva respecto a la idea de tener un parto por vaca al año. En la presente investigación el 72,8 % de las vacas en estudio se encuentra por encima de los 90 días de vacíos por lo que dicho aspecto debiera considerarse a la hora de tomar decisiones en cuanto a la duración de la lactancia, intervalo entre el parto y la concepción; valor porcentual superior al 63% encontrado por García et al. (2012) en vacas Carora.

Según Rodríguez & Ponce (2013), el período de servicio (PS) es un rasgo que presenta variaciones muy grandes en sus valores, lo que puede estar dado por las irregularidades en la presentación de los ciclos estrales, debido a deficiencias de manejo nutricional y sanitario, de ahí que períodos de servicio o días de vacío

superiores a los 145 días puede catalogarse como un problema grave; tal como ocurre en la presente investigación (59,3 %), y donde solamente el 27,2 % de las vacas tuvieron un PS inferior a los 90 días.

Investigaciones realizadas en Cuba por Fajardo (2009), Viamonte (2010), Fernández y Tronco (2011) y Alonso (2015), han comprobado que entre el 45 a 80 % de estos trastornos reproductivos, se deben a las deficiencias antes mencionadas, a las que se unen insuficiencias de micro y macro elementos minerales en la pastura y los suelos a causa de la baja fertilización química recibida por las áreas de pastoreo en las últimas décadas, dada la limitada disponibilidad de maquinarias, fertilizantes e insumos a emplear en la agrotecnia para mejorar las áreas de pastoreo. Estos problemas, se complejizan en las condiciones actuales a causa de la limitada disponibilidad de materias primas para la elaboración de sales minerales específicas a ofertar al ganado bovino. De igual forma pudiera ser atribuido a errores en la detección del celo o celos silenciosos, poco intensos o poco apreciables, es decir, un anestro pre-servicio de tipo funcional o de manejo lo que se corresponde con los reportes de González-Stagnaro, (2006).

CONCLUSIONES

Al evaluar el efecto de indicadores coligados a la producción de leche durante 5 años, se encontró que reproductivamente en la unidad se debe trabajar por incrementar el número de hembras Siboney de Cuba incorporadas a

la reproducción con pesos aproximados a los 300 Kg y edad adecuada, lo cual recaba de un buen trabajo con el reemplazo desde edades tempranas, para así poder alcanzar una menor edad al primer parto de aproximadamente 32 meses de vida lo que permitirá alcanzar los niveles de producción de leche que puede expresar éste, siempre que se combinen adecuadamente las tecnologías alimentarias existentes en el trópico, unido al correcto manejo de las mismas. Debe trabajarse por mejorar la disciplina tecnológica del manejo reproductivo del rebaño que permita servir y preñar la mayor cantidad de vacas en el período postparto, lo cual mejora sustancialmente la producción de leche y la economía general de la explotación.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos en la Empresa Pecuaria Genética «Camilo Cienfuegos», al Departamento de Genética, por permitirnos acceder a sus bases de datos, así como a la Dirección de la Unidad Empresarial de Base (UEB) «Corralito» y los trabajadores de la lechería donde se realizó la recolección de la información. Igualmente agradecer al Departamento de Biomatemáticas del Instituto de Ciencia Animal de Cuba, por su ayuda en la revisión de los análisis estadísticos realizados con los datos colectados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso, Á.C., Chongo, B., Zamora, A., Herrera, M. & Acosta, F. (2014). Comportamiento reproductivo de

novillas Siboney de Cuba en la Empresa Pecuaria Genética «Camilo Cienfuegos». *Revista Ciencia y Tecnología Ganadera*, 8(3), 157-164. Recuperado de <http://www.cima-minag.cu/revvoln32014.html>

Alonso, Á.C., Chongo, B. & Sarduy, L. (2015). Solución estratégica para elevar eficiencia productiva del reemplazo Siboney de Cuba. *Avances*, 17(1), 23-34. Recuperado de <http://www.ciget.pinar.cu/ojs/index.php/publicaciones/article/view/17/512>

Alonso, Á.C. (2015). *Factores que afectan los indicadores de eficiencia en la producción de hembras en desarrollo Siboney de Cuba hasta primera lactancia, en la Unidad Empresarial de Base «Loma de Candelaria»*. (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinaria). Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba. 110 p.

Alonso, Á.C., Iriban, C.A. & Benítez, M. (2018). Comportamiento físico-químico y microbiológico de la leche de vacas Siboney de Cuba en entidad pecuaria «La Jibara», de Pinar del Río. *Revista Cubana Ciencias Agrícolas*, 52(2), 1-13. Recuperado de <http://cjascience.com/index.php/CJAS/article/view/797>

Anzures, F., Macías, U., Álvarez, F.D., Correa, A., Díaz, R., Hernández, J.A. & Avendaño, L. (2015). Efecto de época del año (verano vs. invierno) en variables fisiológicas,

- producción de leche y capacidad antioxidante de vacas Holstein en una zona árida del noroeste de México. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 47(1). Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2015000100004
- Arce, C., Aranda, E.M., Osorio, M.M., González, R., Díaz, P. & Hinojosa, J.A. (2017). Evaluación de parámetros productivos y reproductivos en un hato de doble propósito en Tabasco, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 8(1), 83-91. Recuperado de www.dx.doi.org/10.22319/rmcp.v8i1.4347
- Carvajal, M., Valencia, E.R. & Segura, J.C. (2002). Duración de la lactancia y producción de leche de vacas Holstein en el Estado de Yucatán, México. *Revista Biomedica*, 13(1), 25-31. Recuperado de <http://www.revistabiomedica.mx/index.php/revbiomed/article/view/292/304>
- Conover, W. (1999). *Practical Nonparametric Statistics*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Chirinos, Z. & Correa, B. (2009). *Comportamiento de vacas Carora en una región de elevada temperatura y humedad relativa. Resultados preliminares*. X Simposio iberoamericano sobre conservación y utilización de recursos zoogenéticos. Universidad Nacional de Palmira, Valle, Colombia.
- Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Balzarini, M. G., González, L., Tablada, M., Robledo, C.W. (2012). *InfoStat ver 2012*. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Domínguez, A.M., Morales, Y. & Sánchez, J.A. (2015). *Influencia del índice temperatura humedad sobre la producción de leche por época del año en vacas*. Memorias del 5to Congreso de Producción Animal Tropical. La Habana. p. 1043. Memorias del V Congreso Internacional de Producción Animal. ISBN 978-959-7171-70-6.
- Duncan, B. (1955). *Múltiple ranges and multiple F test*. *Biometrics* 11:1.
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2012). *Food Outlook*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/015/al989e/al989e00.pdf>
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2017). *Food Outlook May 2017*. Recuperado de <http://www.fao.org> [Consulta Mayo 2017]
- Fajardo, H. (2009). *Suplementación mineral estratégica de hembras bovinas lecheras en pastoreo y su influencia en la reproducción en el Valle del Cauto*. (Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias). ICA, Ciudad de la Habana, Cuba, 140 p.
- Fernández, J. & Tronco, M.A. (2011). *Influencia de factores no genéticos*

- en la producción de leche del Siboney de Cuba. *Revista Salud Animal*, 33(2), 76-82. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v33n2/rsa02211.pdf>
- Fisher, R. A. (1935). The design of experiments. Edinburgh: Oliver & Boyd.
- García, M., Isea, M., Liendo, M. & Zabaleta, J. (2012). Relación entre los días vacíos y el rendimiento lechero de la raza Carora. *Revista del Colegio de Médicos Veterinarios del Estado Lara*, 10(2), 32-36. Recuperado de <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:b7zBkbeFZOYJ:https://revistacmvl.jimdo.com/suscripci%25C3%25B3n/volumen10/carora/+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=cu&client=firefox-b>
- González-Stagnaro, C., Goicochea, J. Rodríguez, M., Madrid-bury, N. & González, D. (2006). Incorporación al servicio en novillas mestizas doble propósito. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 14(1), 1-9. Recuperado de http://www.alpa.org.ve/ojs/index.php/ojs_files/article/viewFile/321/293
- Hernández, A., Ponce de León, R., Guerra, D. & García, S.M. (2010). Estimación de parámetros genéticos para la producción de leche en lactancias de vacas Mambí de Cuba. *Revista Cubana de Ciencias Agrícolas*, 44(2), 107-111. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193015662002>
- Levene, H. (1960). *Robust tests for the equality of variance. Contributions to Probability and Statistics*. Stanford University Press. pp. 278-292.
- López, D., Gutiérrez, M. & Pérez, M. (1990). *Comportamiento productivo del genotipo Siboney de Cuba*. Memorias Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA). Abs. 209.
- Mainar, F.V., Martínez, A., De la Roza, M. B., Soldado, A. B., & Argamentaría, A. (2013). *Producción sostenible de leche de vaca mediante el aprovechamiento de los recursos naturales y su impacto sobre el medio ambiente*. 3er Simposio Internacional del Producción Animal. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/265915635>
- Mariscal-Aguayo, V., Pacheco-Cervantes, A., Estrella-Quintero, H., Huerta-Bravo, M., Rangel-Santos, R. & Núñez-Domínguez, R. (2016). Indicadores reproductivos de vacas lechera sen agroempresas con diferente nivel tecnológico en Los Altos de Jalisco. *Revista Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 13(3), 493-507. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/asd/v13n3/1870-5472-asd-13-03-00493.pdf>
- Méndez, M., Fraga, L.M. & Mora, M. (2013). Persistencia de lactación en rebaños bubalinos de Granma, Cuba. Resultados preliminares. *Revista Cubana de Ciencias*

- Agrícolas*, 47(3), 237-241. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193029230003>
- Reyes, J.J., Rodríguez, J.M., Rey, S., Pérez, L. & Noda, A. (2008). Resultados preliminares del efecto de la suplementación con diferentes proporciones de concentrado Norgold a vacas lecheras en pastoreo de gramíneas y leguminosas. *Revista Cubana de Ciencias Agrícolas*, 42(2), 149-153. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193015494005>
- Rodríguez, Y. & Ponce de León, R. (2013). Comportamiento reproductivo de novillas Cebú Lechero Cubano y Mestizas de Cebú Lechero en la Empresa Pecuaria Genética «Los Naranjos» *Revista Cubana de Ciencias Agrícolas*, 47(2), 125-129. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193028751003>
- Ruíz-Albarran, M., Balocchi, O. A., Noro, M., Wittwer, F., & Pulido, R.G. (2012). Effect of increasing pasture allowance and grass silage on animal performance, grazing behavior and rumen fermentation parameters of dairy cows in early lactation during autumn. *Livestock Science*, 150, (1-3), 407-413.
- Shapiro, S. & Wilk, B. (1965). Analysis of variance test for normality (complete samples), *Biometrika*, 52, 591-611.
- Simón, L., & López, O. (2009). Comportamiento lecheros de genotipos Holstein x Cebú en silvopastoreo. Matanzas. Cuba. *Revista Pastos y Forrajes*, 32(3), 1-10. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v32n3/pyf07309.pdf>
- StatSoft Inc. (2003). STATISTICA (data analysis software system), version 7. www.statsoft.com
- Toledo, L., Martínez, R. O., Mesa, D. & Díaz, S. (2013). *Influencia de la composición alimentaria en el incremento de la producción de leche en la vaquería 11 del Abra*. Memorias XXIII Reunión de la ALPA y IV Congreso Internacional de Producción Animal. Palacio de las Convenciones. La Habana. PB-226. p 2180.
- Valdés, J. R., Benítez, D. G., Viamontes, M. I., Guerra, J. & Randón, G. (2002). *Comportamiento reproductivo de la vaca Siboney de Cuba*. Recuperado de <http://www.reduc.edu.cu/147/03/2/14703215.pdf>
- Viamonte, M. I. (2010). *Sistema integrado de manejo para incrementar la productividad en vacas de la raza Criolla cubana*. (Tesis en opción al grado Científico de Doctor en Ciencias Veterinarias). Instituto de Ciencia Animal. Habana. Cuba. 151 p.
- Avances journal assumes the Creative Commons 4.0 international license*