

FACTORES GENÉTICOS Y AMBIENTALES QUE AFECTAN EN COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DEL GANADO LECHERO EN LA REGIÓN CENTRAL DE CUBA.

García-Díaz, Juan R. e-mail: juanramon@uclv.edu.cu

Noval-Artiles, E

Quiñones-Ramos, Reinaldo.

Hernández-Barreto, Miguel A.

Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV), Carretera a Camajuaní km 5½, CP 54830. Santa Clara. Villa Clara, Cuba.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es evaluar el comportamiento reproductivo de las hembras bovinas de los genotipos Mambí y Siboney de Cuba, en las condiciones de una empresa genética de la región central de Cuba. Se procesaron en total 618 registros individuales, 358 de hembras del genotipo racial Mambí procedentes de 6 rebaños y 260 observaciones del Siboney de Cuba provenientes de 4 unidades, en el periodo comprendido entre los años 2000 y 2010. A todos los animales se les realizaron las determinaciones de los indicadores como son intervalo parto-parto (IPP), intervalo parto primera inseminación (IPPI), periodo de servicio (PS). Se calcularon los estadígrafos descriptivos para todas las variables, y se utilizó un modelo lineal general, estimándose los efectos de los diferentes factores sobre los indicadores reproductivos a través del método de los mínimos cuadrados. Para los dos genotipos en estudio existían IPPI, IPP y PS, con intervalos demasiados largos. El factor unidad influyó significativamente ($P < 0,05$) sobre el IPPI, PS e IPP para ambos genotipos. El año de parto tuvo un efecto significativo ($P < 0,05$) sobre el IPPI, IPP y PS, comportándose con mejores resultados los años 2009 y 2010. El trimestre de parto que mejor se comportó para los indicadores reproductivos evaluados, fue el de julio-agosto-septiembre, influyendo significativamente ($P < 0,05$) sobre el IPP y PS, en el Mambí de Cuba, mientras que en el Siboney de Cuba lo hacía sobre el IPPI.

INTRODUCCIÓN

Los índices reproductivos permiten evaluar y conocer la eficiencia reproductiva del rebaño, los factores que la afectan y aplicar con éxito las medidas que faciliten su optimización. Estos índices evolucionan continuamente con el tiempo, las características de la explotación, su localización geográfica y la época del año, entre otros factores (González- Stagnaro, 2001; Pedroso, 2003).

Suárez *et al.* (2001), plantean que para la producción láctea, en el país se definió desde el primer momento la introducción de la raza Holstein en los esquemas de cruzamiento y se desarrolló un programa de absorción dirigido a la formación de dos nuevos genotipos raciales, el 5/8 H 3/8 C (Siboney de Cuba) y 3/4 H 1/4 C (Mambí de Cuba).

En Cuba existen numerosos trabajos sobre el comportamiento de los principales indicadores reproductivos de las hembras bovinas de los genotipos Mambí (López *et al.*, 2006; Sánchez,

2007) y Siboney de Cuba (Lima *et al.*, 2007; García, 2008; Hernández *et al.*, 2011b). Sin embargo el estudio de las principales variables de la eficiencia reproductiva de estos genotipos y los principales factores que las afectan requieren ser actualizada constantemente. Por esta razón el presente trabajo tiene como objetivo caracterizar el comportamiento reproductivo de las hembras bovinas de los genotipos Mambí y Siboney de Cuba en las condiciones de empresas genéticas de la región Central de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Se procesaron en total 618 registros individuales de vacas consideradas como puras; de ellos, 358 de hembras del genotipo racial Mambí procedentes de 6 rebaños y 260 observaciones del Siboney de Cuba provenientes de 4 unidades, en el periodo comprendido entre los años 2007 y 2010.

Todos los rebaños están ubicados en la empresa pecuaria genética de la región central de Cuba. Los animales estaban en un sistema de pastoreo rotacional restringido en el tiempo, con una intensidad de 244,8 UGM ha⁻¹ día⁻¹, una carga global de 1,5 animales ha⁻¹, pastoreando 16 h diarias, donde el alimento fundamental fue el pasto con una disponibilidad media por animal y día que oscilaba entre 8 y 27 kg de materia seca, con suplementación de fosfato dicálcico y caña de azúcar a razones de 10 Kg./animal/día y miel C o final de caña de azúcar a voluntad. Las vacas se ordeñaban de forma manual, una vez al día, entre las 2 am. y las 5 am..., empleándose el sistema de amamantamiento restringido.

Para evaluar el comportamiento reproductivo del hato se analizaron las siguientes variables: intervalo parto-primer servicio (IPPS), período de servicio (PS), intervalo parto-parto (IPP). Los indicadores reproductivos se determinados según las metodologías descritas por Brito (2001).

Se calcularon los estadígrafos descriptivos para todas las variables. Se utilizó un modelo lineal general y se estimaron los efectos de los diferentes factores sobre los indicadores reproductivos a través del método de los mínimos cuadrados para ello se definió el siguiente modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + U_i + AP_j + TP_k + (U \times TP)_{ik} + e_{ijk}$$

donde:

Y_{ijkl} = la l-ésima observación en la "i" ésima unidad, el "j" ésimo año de parto y el "k" ésimo trimestre de parto, para parto primer servicio, periodo de servicio e intervalo entre partos.

μ = media general

U_i = efecto del "i" ésima unidad (i= 1,2,..., 6)

AP_j = efecto del "j" ésimo año de parto (j = 1, 2..., 4)

TP_k = efecto del "k" ésimo trimestre de parto (k = 1,2,...,4)

$(U \times TP)_{ik}$ = la interacción del "i" ésimo unidad con el "k" ésimo trimestre de parto

e_{ijk} = error aleatorio normalmente distribuido con media μ y varianza σ^2

En los casos en que encontraron diferencias significativas se aplicó la prueba de Bonferroni para comparar las medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El comportamiento reproductivo del genotipo racial Siboney de Cuba en las unidades objeto de estudio se encuentran muy deteriorados. En la tabla 1 se exponen los estadígrafos descriptivos de los principales indicadores reproductivos de las vacas Siboney de Cuba en las cuatro unidades estudiadas. Nótese que los valores del IPPI en todas las vaquerías superan los 100 días, demasiado largos según los valores óptimos de este indicador para este genotipo (Blanco, 2000; Brito, 2001). Situación similar se aprecia en el PS e IPP, donde los valores obtenidos son superiores a los deseables según los autores emencionados anteriormente.

Tabla 1. Estadígrafos descriptivos de los principales indicadores reproductivos de las vacas Siboney de Cuba en las cuatro unidades estudiadas.

Indicador	Estadígrafos	Unidades			
		155	138	139	151
IPPI (Días)	\bar{X}	102.3	116.2	166.4	141.4
	DE	53.5	79.4	138.9	136.5
	EE \pm	17.20	14.25	21.11	20.94
	IC 95%	87.3 -117.4	92.0 -140.3	123.1 - 209.7	95.9 -186.9
PS (Días)	\bar{X}	181.4	161.8	215.2	192.4
	DE	122.0	108.3	168.0	157.4
	EE \pm	19.26	17.90	22.08	20.79
	IC 95%	147.4 -215.3	128.5 -195.2	162.1 -268.2	140.7 - 244.1
IPP (Días)	\bar{X}	461.2	440.1	501.7	466.5
	DE	110.6	108.3	170.2	132.1
	EE \pm	18.98	19.60	22.92	19.30
	IC 95%	431.1- 491.4	405.9-474.4	448.0- 555.5	422.5- 510.6

El comportamiento de los indicadores reproductivos de las vacas Siboney de Cuba, es similar al reportado para este genotipo en empresas pecuarias de la región occidental (Reinoso, 2000; Reinoso y Pino, 2003) y central (Hernández *et al.*, 2011a) de Cuba.

En el caso del genotipo racial Mambí (tabla 2), el comportamiento de los índices reproductivos, al igual que en el Siboney de Cuba, se encuentran muy deteriorados. Los valores del IPPI en todas las vaquerías, menos en la tres, superan los 100 días, demasiado largos según los valores óptimos de este indicador en hembras lecheras (Blanco, 2000; Brito, 2001). Situación similar se aprecia en el PS e IPP, donde los valores obtenidos son superiores a los deseables según los autores mencionados anteriormente.

Genotipo	Unidad	Indicadores reproductivos (días)		
		IPPI	PS	IPP
Siboney de Cuba	1	102.30 ± 53.5	181.40 ± 82,00	461.20 ± 92,30
	2	116.2 ± 79.40	161.80 ± 88,30	440.10 ± 108,30
	3	166.40 ± 38,90	215.20 ± 78.00	501.70 ± 170,20
	4	141.40 ± 36.50	192.40 ± 57.40	466.50 ± 157,40
Mambí de Cuba	1	134.20 ± 47,00	235.70 ± 112,55	498 ± 119,12
	2	115.24 ± 39,18	290.20 ± 174,92	542 ± 164,30
	3	91.90 ± 28,57	147.75 ± 105,80	425 ± 109,90
	4	127.7 ± 43, 20	201.96 ± 89,35	474 ± 75.56
	5	158.0 ± 52,44	256.10 ± 139,60	527 ± 149,80
	6	125.6 ± 41,50	197.74 ± 115,30	483 ± 118,10

Tabla 2. Estadígrafos descriptivos de los principales indicadores reproductivos de las vacas Mambí de Cuba en las seis unidades estudiadas.

Indicadores	Estadígrafos	Unidades					
		1	2	3	4	5	6
IPPI (Días)	\bar{X}	134.2	115.24	91.9	127.7	158.0	125.6
	DE	118.4	75.75	78.5	65.70	105.30	75.47
	EE ±	20.02	13.18	14.11	13.14	14.60	13.13
	IC 95%	93.5-174.9	88.3-142.1	63.0-120.7	100.6-154.8	128.6-187.3	98.9-152.4
PS (Días)	\bar{X}	235.7	290.2	147.7	201.96	256.1	197.7
	DE	168.5	174.92	105.8	89.3	179.6	115.3
	EE ±	23.84	31.06	19.75	15.11	23.77	20.55
	IC 95%	176.8-294.5	228.2-352.2	108.9-186.4	165.1-238.7	206.1-306.1	156.8-238.5
IPP (Días)	\bar{X}	498	542	425	474	527	483
	DE	139.1	164.3	109.9	75.56	169.8	118.1
	EE ±	23.84	31.06	19.75	15.11	23.77	20.55
	IC 95%	450.0-547.0	479.1-606.5	384.7-465.4	443.3-505.7	480.1-575.6	441.5-525.3

Los resultados obtenidos en los indicadores reproductivos de las hembras Mambí coinciden con los reportados para este genotipo racial en el mismo escenario de producción por otros autores (López *et al.*, 2004; López *et al.*, 2006; Hernández *et al.*, 2011c).

El pobre desempeño reproductivo de ambos genotipos puede estar relacionado con el período de anestro posparto, la baja eficiencia de los servicios de IA, muy frecuente en las unidades del territorio (García, 2011) y la pérdida de CC de las hembras después del parto (Corea *et al.*, 2008), todo como consecuencia de las deficiencias nutricionales presentes en la zona.

Los resultados del análisis de varianza para los indicadores reproductivos estudiados en el genotipo Siboney de Cuba se exponen en la tabla 3, nótese que la unidad influyó de manera significativa sobre el IPPI e IPP, el año de parto y el trimestre de parto repercutieron

de igual manera sobre todos los indicadores estudiados. La unidad interactúa con el trimestre de parto, influyendo con significación estadística sobre el IPPI e IPP.

Tabla 3. Principales indicadores del comportamiento reproductivo, para el ganado Siboney de Cuba.

Fuentes de Variación	GL	Cuadrados Medios (CM)					
		IPPI		PS		IPP	
		CM	p	CM	p	CM	p
Unidad (U)	3	28510.2	0.0038	26168.2	0.0501	45885.1	0.0010
Año de Parto (AP)	3	164954.	0.0000	323491.	0.0000	286347.	0.0000
Trim. de Parto (TP)	3	37234.4	0.0006	100218.	0.0000	97664.7	0.0000
U x TP	9	10339.2	0.0461	12093.9	0.2805	13786.2	0.0419
Error Exp.	155	6124.55		9830.08		8075.14	

En la tabla 4 se exponen los valores de los indicadores reproductivos estudiados en el genotipo racial Siboney de Cuba, apreciándose que los mejores resultados en cada uno de ellos se obtienen en la unidad 155, difiriendo de manera significativa ($P < 0.05$) con la 139, que mostró un peor comportamiento reproductivo. De suma importancia es la unidad, porque demuestra el efecto que pudieron tener los cambios en el sistema de producción en el comportamiento reproductivo.

Los años de parto de mejor desempeño reproductivo fueron el 2009 y 2010, que difieren significativamente ($P < 0.05$) del 2007, donde se produjo un alargamiento excesivo de los tres indicadores. En cuanto al trimestre de parto, existieron diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) a favor de trimestre julio-agosto-septiembre con los restantes trimestres.

Tabla 4. Efecto de la unidad y el año y trimestre de parto sobre el comportamiento de los indicadores reproductivos en el genotipo racial Siboney de Cuba.

Factor	Num.	IPPI		PS		IPP	
		\bar{X}	EE±	\bar{X}	EE±	\bar{X}	EE±
Unidad	1	106.0 ^b	19.52	170.0 ^a	24.80	437.2 ^b	22.48
	2	135.1 ^{ab}	21.23	173.8 ^a	27.00	444.4 ^b	24.57
	3	176.0 ^a	18.27	228.5 ^a	23.25	514.9 ^a	21.08
	4	138.0 ^{ab}	19.73	179.5 ^a	25.15	448.3 ^b	22.80
AP	2007	318.3 ^a	23.25	414.3 ^a	30.10	665.5 ^a	27.29
	2008	148.3 ^b	13.17	253.2 ^b	16.97	535.4 ^b	15.41
	2009	96.3 ^c	8.376	127.6 ^c	10.82	407.0 ^c	9.90
	2010	108.7 ^{bc}	57.87	143.2 ^c	73.34	437.0 ^c	66.47
TP	1	167.1 ^a	17.76	238.3 ^a	22.62	511.2 ^a	20.53
	2	154.8 ^a	22.58	203.8 ^a	28.70	478.9 ^a	26.01
	3	97.19 ^b	18.59	119.0 ^b	23.66	392.4 ^b	21.57
	4	136.0 ^{ab}	19.38	190.6 ^a	24.62	462.3 ^a	22.32

ab Letras diferentes en la misma fila difieren para $p < 0.05$, Bonferroni

En la tabla 5 se expone la Interacción del trimestre de parto por unidad sobre el IPPI e IPP, véase que en todas las unidades se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) en el efecto del trimestre de parto sobre el IPPI, al igual que sobre el IPP, exceptuando la unidad 139.

Tabla 5: Interacción del trimestre de parto por unidad sobre el IPPI en genotipo Racial Siboney de Cuba.

U	Trimestres de Parto							
	1		2		3		4	
	\bar{X}	\pm SD	\bar{X}	\pm SD	\bar{X}	\pm SD	\bar{X}	\pm SD
IPPI								
1	120,6 ^a	62,94	137,3 ^a	92,27	168,8 ^b	113,49	101,9 ^a	64,07
2	86,8 ^{ab}	34,89	127,4 ^a	75,61	143,9 ^b	107,37	97,5 ^a	44,37
3	50,7 ^b	20,75	63,7 ^{5a}	38,48	313,5 ^a	171,47	215,7 ^{1a}	236,41
4	116,1 ^a	57,50	84,8 ^a	53,59	76,7 ^b	51,66	172,9 ^a	148,23
IPP								
1	516,9 ^a	123,27	482,1 ^a	126,57	499,3 ^b	108,98	424,9 ^a	88,58
2	414, ^a	84,88	452,5 ^a	94,02	461,8 ^b	109,11	451,1 ^a	103,05
3	411,7 ^a	137,32	362,5 ^a	59,94	729,6 ^a	172,44	494,4 ^a	154,41
4	458,5 ^a	102,27	380,2 ^a	56,55	391,5 ^b	114,59	502,1 ^a	187,02

ab Letras diferentes en la misma fila difieren para $p < 0.05$, Bonferroni

En cuanto al genotipo racial Mambí de Cuba, los resultados del análisis de varianza para los indicadores reproductivos estudiados (tabla 6), la unidad influyó de manera significativa sobre el IPPI y PS, el año de parto y el trimestre de parto repercutieron de igual manera sobre todos los indicadores estudiados, menos el trimestre de parto sobre el IPPI. La unidad interactúa con el trimestre de parto, influyendo con significación estadística sobre el IPPI.

Tabla 6. Principales indicadores del comportamiento reproductivo, para el genotipo Mambí de Cuba.

Fuentes de Variación	GL	Cuadrados Medios					
		IPPI		PS		IPP	
		CM	p	CM	p	CM	p
Unidad (U)	5	18954.6	0.0244	31758.8	0.0439	18691.2	0.1503
Año de Parto	3	52987.5	0.0001	520658.	0.0000	439882.0	0.0000
Trim. de Parto	3	8490.98	0.3162	52444.0	0.0105	33095.0	0.0358
U x TP	15	15113.4	0.0111	16210.9	0.2813	12071.2	0.3944
Error Exp.	207	84.58	-	116.61	-	106.57	

En la tabla 7 se exponen los valores de los indicadores reproductivos estudiados, apreciándose que los mejores resultados en cada uno de ellos se obtienen en la unidad 1, difiriendo de manera significativa ($P < 0.05$) con las unidades 2 y 5, que mostraron un peor comportamiento reproductivo. De suma importancia es la unidad, porque demuestra el efecto que pudieron tener los cambios en el sistema de producción en el comportamiento reproductivo.

Tabla 7: Efecto de la unidad y el año y trimestre de parto sobre el comportamiento de los indicadores reproductivos del Mambí de Cuba.

Factor	IPPI		PS		IPP		
	\bar{X}	EE \pm	\bar{X}	EE \pm	\bar{X}	EE \pm	
UNIDAD	1	127.0 ^{ab}	16.99	306.1 ^b	23.71	569.9 ^a	21.69
	2	93.17 ^b	19.93	397.6 ^a	27.48	632.5 ^a	27.33
	3	112.9 ^{ab}	20.29	320.1 ^{ab}	27.97	584.6 ^a	25.66
	4	126.3 ^{ab}	22.75	327.3 ^{ab}	31.37	590.7 ^a	28.71
	5	160.9 ^a	16.45	363.0 ^{ab}	22.67	628.3 ^a	20.80
	6	135.5 ^{ab}	22.66	334.2 ^{ab}	31.24	607.1 ^a	28.56
AP	2007	96.4 ^{ab}	45.95	588.2 ^a	63.35	807.4 ^a	57.92
	2008	178.3 ^a	20.34	400.2 ^b	28.04	684.6 ^a	26.02
	2009	144.3 ^a	9.32	259.3 ^c	12.90	519.3 ^b	12.05
	2010	84.9 ^b	10.94	117.8 ^d	15.09	397.4 ^c	14.31
TP	1	147.0 ^a	17.77	371.0 ^a	24.49	631.1 ^a	22.51
	2	123.6 ^a	18.58	376.3 ^a	25.62	627.3 ^a	23.94
	3	115.6 ^a	18.57	318.4 ^{ab}	25.72	580.1 ^a	23.64
	4	117.6 ^a	15.91	299.9 ^b	21.93	570.2 ^a	20.51

ab Letras diferentes en la misma fila difieren para $p < 0.05$, Bonferroni

Los años de parto de mejor desempeño reproductivo fueron el 2009 y 2010, que difieren significativamente ($P < 0.05$) del 2007, donde se produjo un alargamiento excesivo de los tres indicadores. En cuanto al trimestre de parto, existieron diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) a favor de trimestre julio-agosto-septiembre con los restantes trimestres.

En la tabla 8 se expone la Interacción del trimestre de parto por unidad sobre el IPPI, véase que en todas las unidades se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) en el efecto del trimestre de parto.

Tabla 8 Interacción del trimestre de parto por unidad sobre el IPPI, en el Mambí de Cuba.

U	Trimestres de Parto							
	1		2		3		4	
	\bar{X}	\pm SD	\bar{X}	\pm SD	\bar{X}	\pm SD	\bar{X}	\pm SD
1	66.2 ^a	25.07	172.5 ^a	180.59	92.0 ^a	24.02	178.5 ^a	66.54
2	161. ^{ab}	95.81	87.5 ^a	41.06	100.4 ^a	21.63	72.7 ^a	46.58
3	60.8 ^a	46.75	61.6 ^a	28.80	138.1 ^a	101.67	112.6 ^a	100.07
4	142.2 ^{ab}	62.91	102.6 ^a	20.59	130.3 ^a	70.75	105.2 ^a	93.14
5	206.6 ^b	103.17	152.9 ^a	106.56	112.2 ^a	77.89	180.8 ^a	120.06
6	125.3 ^{ab}	63.31	104.8 ^a	16.66	180.0 ^a	113.13	127.1 ^a	95.85

ab Letras diferentes en la misma fila difieren para $p < 0.05$, Bonferroni

Estudios precedentes reportaron influencias de factores ambientales como la unidad, año de parto y trimestre parto en varias razas y genotipos de ganado bovino en diferentes condiciones de manejo. Al respecto se informaron diferencias en el comportamiento reproductivo entre unidades de un mismo territorio, atribuidas a la infestación parasitaria, problemas alimentarios, desordenes metabólicos, problemas en la detección del celo y el no secado oportuno de las vacas (Bertot *et al.*, 2005). Está demostrado que la adopción de medidas organizativas (Loyola *et al.*, 2005) y de manejo (Roche, 2006), adecuadas incrementan significativamente la eficiencia reproductiva de rebaños bovinos.

El año de parto puede estar influenciado por las condiciones climáticas, organización de la unidad en cuanto al manejo, y cambios en el sistema de producción (Borroto, 2007; Viamonte, 2010). Estos autores demostraron una sensible disminución de las fuentes de alimentación atendiendo a las variaciones climáticas en años diferentes, que constituyó la principal causa del alargamiento de los IPPI y PS.

Los principales efectos indirectos del clima se establecen por las diferencias estacionales en las diferentes épocas del año. Durante la época lluviosa, donde los animales disponen de abundantes fuentes de alimentación, con un mayor rendimiento y calidad de los pastos, ocurren las mayores manifestaciones de ciclos estrales, alta intensidad y duración de los calores, que se generaliza para casi todas las especies de celos espontáneos, tanto en las hembras de ciclos continuos como las de ciclos poliéstricos estacionarios; sin embargo la época menos lluviosa con una menor disponibilidad de pastos, repercute negativamente en la presentación de celos en aquellas hembras que no reciben una suplementación adecuada. Los celos son más cortos, aumentan los celos silenciosos y con frecuencia las vacas lecheras caen en anestros prolongados, (Kadzere *et al.*, 2002 y Fajardo, 2009). Al respecto, Pérez y Moreno (2009) explicaron que el efecto de año por los cambios en las condiciones medio ambientales influyó directamente en la disponibilidad y calidad de las pasturas, así como a las condiciones de manejo a que han sido sometidas las vacas.

La diferencia encontrada entre los trimestres de parto, con los menores valores de IPPI, PS e IPP en las vacas que paren en el trimestre julio-agosto-septiembre, pueden ser consecuencia de que el último tercio de la gestación transcurre en los meses del año de mayor disponibilidad del pastos, lo que asegura un mejor plano nutricional a la hembra gestante y con ello su arribo al parto con una mejor CC.

Las hembras llegan al parto con una CC desfavorable, inferior a 3 puntos en la escala de 5 puntos, pierden más peso corporal, tienen un balance energético negativo más pronunciado y reinician la actividad ovárica más tardíamente que las que paren con una CC favorable, aumentando el porcentaje de hembras vacías (Muños, 2007). Viamonte (2010) encontró que el trimestre de parto solo o interactuando con el período del año de parto y la paridad influyó significativamente sobre los indicadores reproductivos de la vaca criolla cubana.

CONCLUSIONES.

En los dos genotipos estudiados existió un marcado deterioro de los indicadores reproductivos evaluados, con una influencia significativa de la unidad en el comportamiento del IPPI y el PS.

El año de parto tuvo un efecto significativo sobre el IPPI, IPP y PS, encontrándose los mejores resultados en los años 2009 y 2010.

El trimestre de parto influyó significativamente sobre el IPP y PS, en el Mambí de Cuba, mientras que en el Siboney de Cuba lo hacía sobre el IPPI, siendo el de mejores resultados en los indicadores reproductivos evaluados el de julio-agosto-septiembre,

BIBLIOGRAFÍA

Bertot, J.A; Rosa Madruga, A; Álvarez, J.L; Avilés, R. (2005) Evaluación de las causas de anestro en rebaños bovinos lecheros. Rev. Prod. Anim., 17 (1): 83-89.

- Blanco, G.S. (2000) Solución de problemas reproductivos en la vaca. Publicado. Universidad Agraria de la Habana. pp. 204
- Borroto, O. 2007. Estado actual y perspectivas de la ganadería vacuna. Conferencia Magistral. II Taller Provincial de Ganadería Tropical, Las Tunas, Cuba.
- Brito, C.R., Blanco, S., Calderón, R.C.; Preval, B., y Campos, E. (2001). Patología de la reproducción animal. Editado por: Editorial Felix Varela. La Habana, pp. 52-53.
- Corea, G; Alvarado, J. F., y Leyton L.V. (2008). Efecto del cambio en la condición corporal, raza y número de partos en el desempeño reproductivo de vacas lecheras. *Agronomía Mesoamericana* 19(2): 251-259.
- 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 pp.
- García, R.(2011) Comportamiento Reproductivo de las hembras Mambí de Cuba en la empresa Pecuaria Genética de Matanzas. Conferencia impartida en el Instituto de Ciencia Animal. Mayabeque, mayo del 2011.
- García, JR. (2008) Relación entre la cupremia y los indicadores reproductivos de la hembra bovina [Tesis de Doctorado]. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Universidad Agraria de la Habana "Fructuoso Rodríguez Pérez" (UNAH). San José de las Lajas. La Habana.
- González-Stagnaro, C. (2001). Reproducción Bovina. Editorial Fundación GIRARZ, ISBN 980- 296-826-0.
- Hernández, Arelis; Ponce De León, Raquel; García, Sonia; Guzmán, Gladys; Mora, Marta. (2011c). Evaluación genética del bovino lechero Mambí de Cuba. Memorias del VII Congreso internacional de Ciencias Veterinarias. Evento internacional. Palacio de las Convenciones, La habana. Cuba. 11-14 de abril de 2011. ISBN: 978-959-7180-07-3.
- Hernández, M.A; Contreras, A; Pérez, Y. y Vallejo, J. (2011a). Total de partos, duración de la vida reproductiva e intervalos interpartales en vacas mestizas Siboney de Cuba en Villa Clara. Aceptado para su presentación y publicación en: Memorias del Congreso Internacional de Ciencias Veterinarias. 11 al 14 de abril del 201. Palacio de las Convenciones, La habana, Cuba.
- Hernández, M.A; Molina R. Deyanira; Mendoza. Carmen y Vallejo G.J. (2011b). Edad a la incorporación, primera inseminación artificial y primer parto en novillas mestizas Siboney de la provincia de Villa Clara. Aceptado para su presentación y publicación en: Memorias del Congreso Internacional de Ciencias Veterinarias. 11 al 14 de abril del 201. Palacio de las Convenciones, La habana, Cuba.
- Kadzere, C.T., Murphy, M.R., Silanikove, N., and Maltz, E. (2002). Heat stress in lactating dairy cows: a review. *Livestock Productions Science*. 77:59-91.
- Lima, R; Hernández, M.A; Rodríguez, J. L; Betancourt, J.A. y Artilles, E. (2007). Comportamiento reproductivo y su repercusión económica sobre un rebaño lechero en un sistema de bajos insumos durante el período 1999 – 2006. II encuentro sobre reproducción animal. Memorias del VI Congreso internacional de ciencias veterinarias, La Habana, 10-13 de Abril de 2007. CD-ROM. ISBN 978-959-282-047-3.
- López, O; Lamela, L. y Tania Sánchez (2004) Evaluación del desempeño reproductivo de hembras Mambí de primer parto en silvopastoreo. *Pastos y Forrajes*, Vol. 27, No. 2. pp 45-52.
- López, O; Lamela, L. y Sánchez, Tania. (2006). Influencia de la Condición Corporal al parto en el comportamiento reproductivo posparto. en: Memorias del IV Congreso Latinoamericano de Agroforestería. Del 24 al 27 de octubre del 2006. Varadero, Cuba. Libro de resúmenes 959-16-0477-7 CD-ROM 959-16-0478-5.
- Loyola, C. B; Bertot, J.A. y Vázquez, R. (2005). Evaluación de la calidad de la detección del

- celo en rebaños bovinos lecheros en condiciones de Camagüey. Memorias del evento Las Ciencias Técnicas y Agropecuarias por un Desarrollo Sostenible, Camagüey, Cuba.
- Muñoz, B. (2007). Influencia de la distribución mensual de partos en un rebaño bovino lechero y su relación con la fertilidad. XVI. Forum de Ciencia y Técnica. Universidad de Granma.
- Pedroso, R. (2003). Métodos biotécnicos para mejorar la fertilidad del ganado bovino en los programas de inseminación artificial e inducción y sincronización del celo. Tesis, para la Opción al grado Científico de Dr.Cs. Universidad Agraria de la Habana. La Habana.
- Pérez, J.E., y Moreno, F. (2009). Caracterización de la raza bovina criolla colombiana Romosinuano y Costeño con Cuernos en Turipaná. CORPOICA - Centro de Investigación Turipaná. Departamento Tecnologías de Información.
- Reinoso, M. (2000). Condición corporal y desempeño productivo y reproductivo de vacas Siboney de Cuba en un contexto silvopastoril. Pastos y forrajes. 20: 23-47.
- Reinoso, M. y Pino, M. (2003). Estudio de algunos indicadores del comportamiento reproductivo de bovinos de leche manejados en condiciones de pastoreo racional con y sin alborización. Rev. Med. Vet. 3: 38-43.
- Roche, J.R. (2006). The effect of nutritional management of the dairy cow on reproductive efficiency. Animal Reprod Sci. 96(3-4):282-296.
- Sánchez, T. (2007) Resumen de tesis doctoral: Evaluación productiva de una asociación de gramíneas mejoradas y Leucaena Leucocephala cv. Cunnigham con vacas Mambí de Cuba en condiciones comerciales. Rev. Prod. Anim. 19 (1): 18.
- Suárez, M.A; Pérez, T. y Évora, J.C. (2001). Edad y peso a la incorporación en novillas Siboney de Cuba en relación a su comportamiento reproductivo posterior. II Congreso Internacional Ganadería Doble propósito. La Habana, Cuba. En: XVII Reunión Latinoamericana. Producción. Animal. Arch. Latinoamericana. Producción. Animal. 9 (1): 25-30.
- Viamonte, María. Isabel. (2010). Sistema integrado de manejo para incrementar la productividad en vacas de la raza Criolla cubana. [Tesis de Doctorado]. Instituto de Ciencia Animal (ICA). San José de las Lajas. La Habana. Cuba. 67 pp.