

EFFECTO DE LA EDAD AL PRIMER PARTO, GRUPO RACIAL Y ALGUNOS FACTORES AMBIENTALES SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y EL PRIMER INTERVALO ENTRE PARTOS EN VACAS DOBLE PROPÓSITO

Effect of Age at First Calving, Breed Group and Some Environmental Factors in Milk Production and First Calving Interval in Dual Purpose Cows

Yuliska Y. Rodríguez G. y Gonzalo E. Martínez G.^{*1}

**Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Instituto de Producción Animal. Apdo. Postal 4579, Maracay, estado Aragua, Venezuela*

Correo-E: martinezg@agr.ucv.ve

Recibido: 28/10/10 - Aprobado: 15/12/10

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la edad al primer parto (EPP), algunos factores ambientales y grupo racial, sobre la producción de leche ajustada a los 244 d (P244) en la primera (PL1) y segunda (PL2) lactancias y el primer intervalo entre partos (IEP), en vacas doble propósito. Se analizaron 2471 observaciones para PL1, 1589 para PL2 y 1491 para IEP, provenientes de dos fincas comerciales ubicadas en una zona de vida de bosque húmedo tropical, en el estado Trujillo. Todos los animales estaban a pastoreo, con sal y minerales *ad libitum* y manejo reproductivo y sanitario adecuado a las condiciones de cada finca. Para las tres variables estudiadas, se utilizó un análisis de varianza que incluyó los efectos fijos: Finca (F: Agroúnica; Valle Verde); Año de parto (AP: 2000-2007); Época de parto (EP: ene-mar, abr-may, jun-ago y sep-dic), Grupo racial (GR: 50% Cebú 50% Europeo, Acebuado y mestizo lechero), EPP (24, 30, 36, 42 y 48 meses) y para PL1 y PL2 se incluyeron las interacciones FxAP, FxGR y APxEP. El promedio para PL1 y PL2 fue de 1430,9 y 1579,8 kg, respectivamente, y el IEP promedio fue $457,7 \pm 89,9$ d. Todos los efectos incluidos en el modelo afectaron la PL1

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of age at first calving (AFC), some non-genetic factors, and breed group on milk production, adjusted to 244 d (P244) in the first (PL1) and second (PL2) lactations, and the first calving interval (FCI), in dual purpose cows. A total of 2471 observations for PL1, 1589 for PL2, and 1491 for FCI, from two commercial farms located in the tropical humid forest life zone, in the State of Trujillo, Venezuela, were analyzed. All the animals were grazing and received salts and minerals *ad libitum*, with reproductive and sanitary management, adequate to the conditions of each farm. An analysis of variance was used for the three variables studied. This included the fixed effects: Farm (F: Agrounica; Valle Verde); Year of Calving (YC: 2000-2007); Season of Calving (SC: Jan-Mar; Apr-May; Jun-Aug; Sep-Dec); Breed Group (BG: 50% Zebu, 50% European; mainly Zebu, milking crossbred); AFC (24, 30, 36, and 42 m). The following interactions were included for PL1 and PL2: FxYC; FxBG; and YCxSC. The results show that the average for PL1 and PL2 was 1430.9 and 1579.8 kg, respectively. All main effects included in the model

¹ A quien debe dirigirse la correspondencia (To whom correspondence should be addressed)

y PL2 ($P < 0,05$), a excepción de EPP y EP ($P > 0,05$) en ambas lactancias. Para el IEP todos los efectos incluidos en el modelo afectaron ($P < 0,05$), a excepción de EPP y GR ($P > 0,05$). La diferencia entre fincas fue de 146,5 y 267,4 kg para PL1 y PL2, respectivamente, y de 16,31 d de IEP. La diferencia en AP fue 294,0 kg; 183,7 kg y 83 d en PL1, PL2 y IEP, respectivamente. Se produjeron desigualdades extremas para EP de 51,43 kg; 39,22 kg y 23,39 días en PL1, PL2 y IEP, respectivamente. La EPP no afectó la producción de leche en PL1 y PL2 ni el IEP.

(Palabras clave: Intervalo entre Parto, Factores ambientales, Producción lechera, Reproducción, Lactancia)

INTRODUCCIÓN

En el trópico latinoamericano el ganado doble propósito comprende aproximadamente el 78% del total de ganado vacuno, aportando el 41% de la producción de leche, teniendo modalidades productivas muy heterogéneas, que se caracterizan por su alta variabilidad, tanto en su estructura como en su funcionalidad. Esto se debe a la composición de los grupos raciales, al manejo sanitario, zootécnico y alimentario, al tamaño de las unidades de producción, a los destinos productivos de las explotaciones y a su racionalidad tecnológica (Ribas, 1992). En Venezuela, estos sistemas aportan aproximadamente el 45% de la carne y el 90% de la leche producida en el país (Fundación para el Desarrollo de la Ganadería Bovina Doble Propósito, 2002).

Existen evidencias de que la producción de leche y la actividad reproductiva están claramente relacionadas de una forma antagónica (tanto genética como fenotípica); es decir, la mayor producción de leche se asocia con una disminución de la eficiencia reproductiva. Tovar (2009) señala que existe una correlación genética directa positiva ($r = 0,40$) entre la producción de leche y el intervalo entre partos (IEP), lo que indica que a medida que incrementa la producción de leche habrá un incremento en el IEP, siendo ésta una correlación desfavorable. La actividad productiva y reproductiva de la ganadería de doble propósito se ve afectada por numerosos factores que son difíciles de controlar por el hombre. Uno de los

significantly affected PL1 and PL2 ($P < 0.05$), with the exception of AFC and SC ($P > 0.05$). For the FCI, all the effects included in the model were statistically significant ($P < 0.05$), except for AFC and SC ($P > 0.05$). The dissimilarity for extreme SC was 51.4 kg in PL1, 39.2 kg in PL2, and 23.4 d for FCI, correspondingly. The difference between farms was 146.5 kg for PL1, 267.4 kg for PL2, and 16.3 d for FCI, respectively. The difference in YC was 294.0 kg 183.7 kg, and 83 d in PL1, PL2, and FCI, in that order. Neither AFC nor FCI affected milk production in PL1 and PL2.

(Key words: Calving interval, Environmental factors, Milk production, Reproduction, Lactation)

principales componentes de la baja productividad del ganado de leche en el trópico, lo constituye la avanzada edad al primer parto (4 años o más), los prolongados intervalos entre partos y los bajos rendimientos diarios (Contreras, 1985; Madani *et al.*, 2008; Villasmil-Ontiveros *et al.*, 2008). En general, algunos autores señalan IEP más prolongados ($456 \pm 9,1$ d) y mayores rendimientos lecheros (1657 kg/lactancia) a edades tempranas al primer parto (< 33 meses), al compararlos con vacas que parieron por primera vez a edades superiores a los 37 meses, indicando un valor de IEP de $435 \pm 8,1$ d, y rendimientos lecheros de 1530 kg/lactancia (Madani *et al.*, 2008; Villasmil-Ontiveros *et al.*, 2008). Otros factores que también afectan el rendimiento lechero y el IEP son: el grupo racial, la finca, la época y año de parto. Animales con alta herencia europea presentan valores de producción de leche superiores (1832 *vs.* 1392 kg/lactancia) e IEP más prolongados (473 *vs.* 408 d) a los de mayor herencia cebuina (Pérez *et al.*, 1997; Hernández-Reyes *et al.*, 2000; Pino *et al.*, 2009). Los efectos finca, época y año de parto dependen de las variaciones en las prácticas de manejo, mejoras técnicas y las variaciones ambientales, afectando éstas en mayor o menor medida la producción de leche y el IEP. Para el efecto finca, se han encontrado diferencias del 81,4% entre la mejor y peor, para producción de leche y 28,5% en IEP. En el efecto año se han reportado diferencias del 67,8% y 35,4% de producción de leche e IEP, respectivamente, entre el mejor y peor año y para el efecto época, diferencias

de 70,7% de producción de leche y 8,62% en IEP entre la peor y la mejor época (Labbé *et al.*, 1983; Vaccaro *et al.*, 1994, 1995, 1999; Chirinos *et al.*, 1995; Hernández-Reyes *et al.*, 2000; López y Vaccaro, 2002; Vergara *et al.*, 2007; Madani *et al.*, 2008; Pino *et al.*, 2009).

A pesar de existir información sobre la producción de leche e IEP, así como de los factores que las afectan en estos sistemas de doble propósito, la información del efecto de la edad al primer parto sobre estas dos variables es escasa. En este sentido, esta investigación tuvo por objetivo evaluar el efecto de la edad al primer parto y de otros factores tales como: finca, año, época de parto y grupo racial, sobre la producción de leche en la primera y segunda lactancias y el primer intervalo entre partos en vacas doble propósito, en dos unidades de producción en la cuenca del Lago de Maracaibo, estado Trujillo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó con datos obtenidos de vacas doble propósito, provenientes de las Agropecuarias Valle Verde y Agroúnica del estado Trujillo. Las variables bajo estudio fueron: primera (PL1) y segunda lactancias (PL2) y el primer intervalo entre partos (IEP).

Ubicación y descripción general de las fincas

La Agropecuaria Valle Verde se encuentra ubicada en la parroquia Santa Apolonia, municipio la Ceiba del estado Trujillo, y cuenta con una superficie de 360 ha. La Agropecuaria Agroúnica se encuentra ubicada en el sector La Golfo, parroquia Santa Isabel, municipio Andrés Bello del estado Trujillo. Ésta cuenta con una superficie de 1250 ha. Ambas tienen como actividad principal la producción de leche. El rebaño estudiado estuvo constituido por animales mestizos y cruzados como se describe a continuación: mayormente Cebú, 50% Europeo-50% Cebú; y mayormente europeo indefinido.

Clima

Las fincas se encuentran en el sector trujillano de la Depresión del Lago de Maracaibo caracterizado por un clima cálido y húmedo, y están ubicadas en una zona de vida de Bosque Húmedo Tropical (BHT) (Ewel *et al.*, 1976). La región presenta temperaturas medias anuales superiores a los 28°C,

una humedad relativa de 88%, y precipitaciones promedios anuales que oscilan entre los 1200 y 1600 mm. La distribución de las lluvias está bien definida, existiendo dos picos de precipitación, el primero entre los meses de abril a mayo y el segundo entre los meses de septiembre a diciembre por lo que es clasificado como un régimen de precipitación bimodal. Sin embargo, debido a la gran humedad relativa por la cercanía del Lago de Maracaibo, las precipitaciones pueden presentarse durante todo el año (Pino *et al.*, 2009).

Alimentación

La alimentación se basó en pastoreo, sal y minerales *ad libitum* para todos los animales. Los becerros eran alimentados adicionalmente con un concentrado comercial hasta el destete; sin embargo, no es una rutina de manejo, ya que existen cambios en cada agropecuaria anualmente (Pino *et al.*, 2009).

Plan sanitario

Las medidas sanitarias que se aplicaban en ambas unidades de producción, dependían del grupo etario, época del año, recomendaciones oficiales e incidencia de la enfermedad en la zona, quedando sujetas a modificaciones dependiendo de las necesidades y exigencias oficiales. Se seguía un cronograma de actividades durante todo el año tanto para las vacas como para sus crías, aplicándose vacuna contra la fiebre aftosa (anualmente a animales destetados y adultos cada 6 meses), vacuna contra rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR); anualmente a todo el rebaño vacuna polivalente, vacuna de brucelosis RB-51 (sólo a hembras de 3 a 8 meses de edad) y vacuna de leptospira (cada 90 d). Las pruebas de tuberculosis y brucelosis se realizaban anualmente, y las de control de parásitos gastrointestinales y parásitos externos cada tres y cada mes, respectivamente (Pino *et al.*, 2009).

Manejo reproductivo

Ambas unidades tienen como criterio que las novillas sean servidas con un peso de 320-340 kg aproximadamente, lo cual ocurre entre un rango de edad de 1,5 a 3,5 años. Sin embargo, el peso al servicio no es registrado (Sánchez, 2009). En la agropecuaria Valle Verde se utiliza principalmente la inseminación artificial (IA) como modalidad de reproducción. Una vez que se detectaba el celo,

mediante la ayuda de un retajo o vaca androgenizada, se procedía a la inseminación. Si las vacas no quedaban gestantes, se les daban dos oportunidades más de servicio, las cuales ocurrían en el siguiente celo detectado y si el resultado era positivo, eran trasladadas a los potreros de vacas gestantes. Si por el contrario, no quedaban preñadas, después de tres inseminaciones, se llevaban a monta natural. Si los resultados no eran satisfactorios, las vacas eran enviadas a matadero. En la Agropecuaria Agroúnica se utilizaba tanto la IA como la monta natural. Las novillas eran incorporadas al rebaño de reemplazo dentro de un programa de IA, siguiendo el mismo procedimiento antes descrito; mientras que, las vacas eran divididas en dos grupos: las secas que iban al programa de IA y las que estaban en ordeño, que podían ser servidas tanto con monta natural como con IA (Pino *et al.*, 2009).

Ordeño

En la Agropecuaria Valle Verde el ordeño se realizaba de forma mecanizada, con un sistema lineal de 20 puestos, distribuidos en forma paralela; mientras que en Agroúnica se realizaba de forma manual. En ambas agropecuarias, se realizaban dos ordeños diarios uno a las 02:00 h y el otro a las 14:00 h, con apoyo del becerro, seguido de amamantamiento restringido por 30 min, una vez terminado el ordeño (Pino *et al.*, 2009). A partir de 2004, se comenzó a realizar el pesaje de la leche semanalmente, y previo a ese año, se hacía mensualmente.

Recolección de la información

Se utilizaron los datos de producción de leche y reproductivos registrados por el personal de las unidades de producción, durante los años 1999 hasta 2007. Se contó con un total de 2471 datos de producción de leche para la PL1, 1589 datos de PL2, ambas corregidas a los 244 d, y 1491 datos de IEP. La distribución de estos datos por finca y año se observa en el Tabla 1. En la edición de los datos, se eliminaron aquellos cuyo IEP fue superior a 772 d ($n=21$), valor que corresponde a las vacas cuyo registro se encontró por encima de tres veces la desviación estándar. Para la producción de leche en PL1 y PL2, no se eliminaron datos y las observaciones del año 1999 fueron agrupadas con las del año 2000, tanto para PL1 y PL2 como para IEP.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El procesamiento de los datos se realizó mediante un análisis de varianza a través de un modelo lineal de efectos fijos, por el método de máxima verosimilitud restringido (Littell *et al.*, 2002), utilizando el programa estadístico SAS versión 9.1 (*Statistical Analysis System*, 2005), según se detalla en los modelos siguientes:

El modelo estadístico utilizado para producción de leche corregida a los 244 d (PL1 y PL2) e IEP fue:

$$Y_{ijklmn} = \mu + F_i + AP_j + EP_k + GR_l + EPP_m + (F \times AP)_{ij} + (F \times GR)_{il} + (AP \times EP)_{jk} + E_{ijklmn}$$

Y_{ijklmn} = PL1 o PL2 o IEP de un animal "n", de la finca "i", parida en el año "j", en la época "k", del grupo racial "l" y edad al primer parto "m".

μ = Media teórica de la producción de leche.

F_i = Efecto de finca ($i = VV, AG$).

AP_j = Efecto de año de parto ($j = 2000, \dots, 2007$).

EP_k = Efecto época de parto [$k = E1$ (Ene-mar), $E2$ (abr-may), $E3$ (jun-ago), $E4$ (sep-dic)].

GR_l = Efecto del grupo racial de la vaca [$l = 50\%$ Cebu 50% Europeo (50C50E), $>75\%$ Cebu (CE) y Mestizo lechero (ML)].

EPP_m = Efecto de la edad al primer parto ($m = 24-29, 30-35, 36-41, 42-47, >48$ meses).

$(F \times AP)_{ij}$ = Efecto de la interacción finca por año de parto.

$(F \times GR)_{il}$ = Efecto de la interacción finca por grupo racial.

$(AP \times EP)_{jk}$ = Efecto de la interacción año de parto por época de parto.

E_{ijklmn} = Efecto del error experimental, normal e independientemente distribuido con media cero y varianza σ^2 .

Las interacciones que no fueron incluidas en el modelo antes descrito, fueron descartadas ya que en análisis previos no resultaron significativas ($P > 0,05$), así mismo, para el caso de IEP no se incluyó ninguna interacción porque tampoco resultaron significativas ($P > 0,05$). Las diferencias entre medias fueron establecidas utilizando la prueba de t de "Student" (Snedecor y Cochran, 1989).

Las épocas de nacimiento (seca o lluviosa) fueron definidas de acuerdo a los períodos de crecimiento utilizando la información de precipitación y evapotranspiración de la finca o de la estación climatológica más cercana. La época seca fue definida

Tabla 1. Número de observaciones de PL1, PL2 e IEP, distribuidas por finca y año de parto

Finca		Año a primer parto							Total	
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006		2007
AG	PL1	321	267	206	214	183	225	266	165	1847
	PL2	45	161	194	180	148	140	162	163	1193
	IEP	42	147	174	172	138	129	157	147	1106
VV	PL1	49	41	58	48	126	99	126	77	624
	PL2	6	12	36	48	36	71	86	101	396
	IEP	6	12	36	47	33	71	84	96	385
Total	PL1	370	308	264	262	309	324	392	242	2471
	PL2	51	173	230	228	184	211	248	264	1589
	IEP	48	159	210	219	171	200	241	243	1491

AG: Agrounica; VV: Valle Verde; PL1 = primera lactancia; PL2 = segunda lactancia; IEP = primer intervalo entre partos

como aquellos meses en los cuales la evapotranspiración supera a la precipitación y viceversa, para los meses lluviosos, quedando conformada de la siguiente forma: época 1 (E1: enero a marzo); época 2 (E2: abril y mayo), época 3 (E3: junio a agosto); y época 4 (E4: septiembre a diciembre).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción de leche corregida a los 244 d de la PL1 y la PL2

En general, todos los factores tuvieron una influencia significativa ($P < 0,05$) sobre la PL1 y PL2, a excepción de la EP y la EPP que no resultaron significativos ($P > 0,05$). Los efectos que más influenciaron la variación en PL1 y PL2 en orden de importancia fueron: finca, interacción F x GR y grupo racial.

El promedio de la PL1 de las 2471 observaciones analizadas fue de 1430,9 kg ($et=10,96$ kg), el cual es inferior en 127,1 kg a los reportados por Labbé *et al.* (1983), Vaccaro *et al.* (1997), Hernández-Reyes *et al.* (2000), Aranguren-Méndez *et al.* (2007), Villasmil-Ontiveros *et al.* (2008), Pino *et al.* (2009) y superior en 429,4 kg a los reportados por López y Vaccaro (2002). Para la PL2, el promedio de las 1589 observaciones analizadas fue de 1579,8 kg ($et=13,57$ kg). Este valor es superior en 218,1 kg a los reportados por López y Vaccaro (2002), e inferior a los reportados por Hernández-Reyes *et al.* (2000) y Pino *et al.* (2009) en 143,7 kg.

Efecto finca sobre la PL1 y PL2

Este efecto resultó ser altamente significativo ($P < 0,01$) sobre la PL1 y PL2. La variación entre fincas ubicadas dentro de la misma zona geográfica donde las condiciones climáticas y recursos naturales son similares, puede atribuirse a una posible diferencia en el manejo y en la tecnificación que utilicen para mejorar la producción de leche y a la posible diferencia en la base de fundación del componente genético de los rebaños de cada finca. En este sentido, en la Tabla 2, se observa que la finca AG obtuvo un promedio para PL1 superior a la finca VV con una diferencia de 146,5 kg, lo cual coincide con lo reportado por Madani *et al.* (2008) y Pino *et al.* (2009). Asimismo, para la PL2, la finca AG obtuvo un promedio mayor que VV con una diferencia de 267,5 kg, lo cual es similar a lo indicado por Pino *et al.* (2009).

Efecto año de parto sobre la PL1 y la PL2

El efecto AP resultó ser significativo sobre la PL1 ($P < 0,01$) y sobre la PL2 ($P < 0,05$); esto coincide con lo reportado por Pino *et al.* (2009). Este efecto del año sobre la producción de leche es el producto de todas las condiciones particulares de manejo, plan sanitario, precipitaciones, cambios ambientales, entre otros, que pueden tener variaciones interanuales, afectando así de manera directa la producción de leche año tras año. En la PL1, la tendencia del comportamiento productivo es a incrementar la producción a partir del año 2000, alcanzando un pico máximo de producción en el 2005, y a partir de este año la producción desciende, oscilando

Tabla 2. Medias y su error típico (et) de los efectos finca (F), año de parto (AP), época de parto (EP), grupo racial (GR) y edad al primer parto (EPP) sobre la PL1 y la PL2

Efecto	PL1			PL2			
	n	Media (kg)	et	n	Media (kg)	et	
Finca	AG	1847	1452,65 ^a	28,13	1193	1645,39 ^a	35,93
	VV	624	1306,16 ^b	29,31	396	1377,94 ^b	45,13
AP	2000	370	1229,93 ^c	49,33	51	1579,03 ^{abc}	120,27
	2001	308	1345,73 ^{bc}	49,04	173	1483,17 ^{abc}	87,40
	2002	264	1337,22 ^{bc}	45,50	230	1443,47 ^{bc}	53,46
	2003	262	1423,45 ^{ab}	47,49	228	1495,92 ^{abc}	50,78
	2004	309	1436,27 ^{ab}	35,38	184	1569,97 ^{ab}	57,32
	2005	324	1523,94 ^a	39,08	211	1595,02 ^a	44,98
	2006	392	1394,94 ^b	34,28	248	1515,42 ^{ab}	44,09
	2007	242	1343,73 ^{bc}	43,95	264	1411,31 ^c	41,39
EP	Ene-Mar	597	1413,64	29,38	365	1522,82	43,06
	Abr-May	438	1365,28	33,74	268	1529,26	45,12
	Jun-Ago	600	1376,48	29,16	356	1490,04	42,80
	Sep-Dic	836	1362,21	27,37	600	1504,53	35,70
GR	50C50E	1607	1448,99 ^a	23,36	1082	1575,86 ^a	34,20
	CE	183	1305,85 ^b	43,39	121	1420,57 ^b	55,26
	ML	681	1383,36 ^{ab}	30,74	386	1538,56 ^{ab}	38,71
EPP	24	65	1278,85	68,41	35	1508,53	91,73
	30	647	1357,17	27,49	473	1536,52	34,96
	36	1128	1388,54	21,36	718	1494,38	29,50
	42	508	1392,25	27,54	295	1498,70	37,83
	48	123	1480,20	50,59	68	1520,18	67,40

n: Número de observaciones; **AG**: Agroúnica; **VV**: Valle Verde; **PL1** = primera lactancia; **PL2** = segunda lactancia; **50C50E**: 50% cebú 50% europeo; **CE**: Mayormente cebú; **ML**: Mestizo lechero.

Letras distintas en la misma columna indican diferencia a $P < 0,05$

entre 1550 y 1300 kg. Es importante señalar que a partir de 2005 se intensifica el descarte de las vacas por baja eficiencia reproductiva y como lo señaló Tovar (2009), existe una relación antagónica tanto fenotípica como genética entre producción de leche e IEP en los rebaños estudiados en el presente trabajo. La diferencia de producción entre el mejor (2005) y el peor (2000) año fue de 294,0 kg, como se puede apreciar en la Tabla 2. En la PL2 se observan dos picos de producción, uno en el año 2000 y otro en el 2005, siendo este último el que presenta el valor más

alto. El nivel de producción durante todos los años bajo estudio se ubica entre los 1400 y 1600 kg. La diferencia entre el mejor (2005) y el peor (2007) año fue de 183,7 kg, siendo esta diferencia significativa ($P < 0,01$). El efecto significativo y las altas variaciones de AP sobre la producción de leche han sido ampliamente señalados en la literatura (Labbé *et al.*, 1983; Vaccaro *et al.*, 1994, 1995, 1999; Chirinos *et al.*, 1995; Hernández-Reyes *et al.*, 2000; López y Vaccaro, 2002; Vergara *et al.*, 2007; Madani *et al.*, 2008; Pino *et al.*, 2009).

Efecto época de parto sobre la PL1 y la PL2

En la Tabla 2, se muestran las medias de producción lechera por épocas, observándose que la EP no resultó estadísticamente significativo sobre la PL1 y PL2 ($P > 0,05$). Esto se pudiera atribuir a que en la zona estudiada, se presentan precipitaciones durante todo el año, indicando que hay buena disponibilidad de forrajes a lo largo del año; y posiblemente sin cambios importantes en el manejo entre épocas. No se encontró evidencia en la literatura consultada acerca del efecto EP, cuando se estudian por separado la PL1 y la PL2.

Efecto grupo racial sobre la PL1 y la PL2

Las medias de GR se encuentran en la Tabla 2. El efecto de GR sobre la PL1 resultó significativo ($P < 0,01$) sobre la PL2 ($P < 0,05$). En la PL1 y la PL2 se encontraron valores superiores de producción de leche en los animales 50C50E, con una diferencia de 143,14 kg y 155,29 kg, respectivamente, en comparación con los animales CE, mientras que para los animales CE y ML fueron estadísticamente similares, lo que coincide con lo reportado por Aranguren-Méndez *et al.*, (2007); Villasmil-Ontiveros *et al.*, (2008) y Pino *et al.* (2009). Esta variación entre los GR pudiera asociarse a que animales con aproximadamente 50% de herencia cebú y 50% de herencia *Bos taurus* presentan valores de producción de leche superiores a los de mayor herencia cebuína y mestizos lecheros provenientes de cruces indefinidos, lo cual ha sido señalado con anterioridad (Pino *et al.*, 2009).

Efecto de la edad al primer parto sobre la PL1 y la PL2

Este efecto resultó no significativo ($P > 0,05$) sobre la PL1 y la PL2. En la Tabla 2, se observa que el menor valor de PL1 se evidenció a una EPP de 24 meses (1278,8 kg), y el mayor valor a una EPP de 48 meses (1480,2 kg). Esto coincide con lo reportado por algunos autores (Noguera y Rincón, 1989; Pérez *et al.*, 1997; Madani *et al.*, 2008) y difiere de lo obtenido por Villasmil-Ontiveros *et al.* (2008), quienes señalan que a edades más tempranas encontraron mayor producción de leche que a edades más avanzadas. Por otra parte, Noguera y Rincón (1989), indican que un primer parto a edad temprana da por resultado una baja producción de leche durante la primera lactancia,

pero le proporciona al animal una ventaja relativa en cuanto a la producción lechera en su plazo total de vida productiva, el cual normalmente, no sobrepasan las hembras de primer parto tardío. En la PL2, el menor valor se evidenció a una EPP de 36 meses, y el mayor valor a una EPP de 30 meses. Se puede apreciar una mayor producción de leche a EPP de 30, 48 y 24 meses, en orden decreciente; sin embargo, las diferencias no fueron estadísticamente significativas, lo que permite indicar que vacas que paren por primera vez entre los 24 y 36 meses, probablemente tendrán la oportunidad de tener uno o dos partos más de por vida al compararlas con las vacas que paren por primera vez a los 48 meses. Esta oportunidad podría representar una producción de leche adicional (asumiendo que los niveles de producción se mantengan en una próxima lactancia) de 1600 a 2800 kg de por vida, aproximadamente. No se encontró evidencia en la literatura consultada del efecto EPP sobre la PL2.

Efecto de la interacción finca x año de parto sobre la PL1 y la PL2

Esta interacción resultó ser significativa tanto para la PL1 ($P < 0,05$) como para la PL2 ($P < 0,01$). Para la PL1, en la Figura 1 se observa que AG obtuvo un pico de producción en el año 2001, mientras que en VV el pico se alcanzó en el 2005. Se puede apreciar que AG presenta un comportamiento productivo mayor que VV entre los años 2000 hasta 2006; sin embargo, es estadísticamente diferente ($P < 0,05$) solo en los años 2001 y 2002. La mayor diferencia de producción se observa en el año 2001 siendo ésta de 413,5 kg ($P = 0,0001$) y la menor diferencia en el año 2005, con 12,3 kg ($P = 0,8648$). En el año 2007, VV supera a AG con una diferencia de 34,9 kg ($P = 0,6669$). Asimismo, el comportamiento del año de parto no fue constante para ninguna de las dos fincas, presentando un comportamiento variable. En el caso de AG, la mayor diferencia ocurrió entre el año 2001 y el 2000 y fue de 239,0 kg ($P = 0,0001$) y para VV la diferencia entre el mejor año (2005) y el peor año (2001) fue de 371,5 kg ($P = 0,0001$). Además, puede observarse que el comportamiento en ambas fincas no es similar ni en la magnitud de la diferencia ni en los años extremos. Por su parte en la Figura 2, para la PL2, puede observarse que las diferencias entre años no son constantes dentro de cada finca y las diferencias

entre fincas tampoco son constantes de un año a otro. La finca AG presentó mayores producciones desde el 2001 hasta el 2006, mientras que la finca VV mostró mejores promedios de producción en los años 2000, 2005 y 2007. También se observa que AG tuvo un comportamiento productivo mayor que la finca VV durante todos los años bajo estudio (a excepción del 2000), donde la mayor diferencia se observa en el año 2002 con 457,2 kg ($P=0,0001$) y la menor diferencia en el año 2007, con 18,6 kg ($P=0,8024$). Asimismo, en el caso de AG, la diferencia entre el mejor año (2004) y el peor año (2007) fue de 362,0 kg ($P=0,0001$) y para VV la diferencia entre el mejor año (2000) y el peor año (2002) fue de 431,2 kg ($P<0,0001$) y puede observarse que el comportamiento en ambas fincas no es similar ni en la magnitud de la diferencia ni en los años extremos. En la literatura revisada no se encontraron trabajos que relacionen el efecto de la interacción finca x año de parto sobre la PL1 y la PL2.

Efecto de la interacción finca x grupo racial sobre la PL1 y la PL2

Esta interacción tuvo un efecto significativo ($P<0,01$) sobre la PL1 y la PL2. Para la PL1, se puede observar en la Tabla 3, el comportamiento productivo del GR en ambas fincas. Sólo existió diferencia estadísticamente significativa ($P=0,0001$) de 350,3 kg entre fincas para los animales CE a favor de AG. Mientras que los otros dos grupos raciales no presentaron diferencias estadísticas entre ellos ni entre fincas.

Cabe resaltar que las vacas CE produjeron más en su primera lactancia que las vacas 50C50E y ML en AG (diferencias no significativas $P>0,05$), mientras que en VV las vacas CE produjeron significativamente menos que las vacas 50C50E y ML con valores de 317,9 ($P=0,0001$) y 208,4 kg ($P=0,0037$), respectivamente.

En la Tabla 4, se puede observar que los grupos raciales no se comportan de forma similar en cada finca y las diferencias entre fincas tampoco son similares entre grupos raciales en la PL2. En este sentido, en AG los animales ML producen más leche que los 50C50E en 102,8 kg ($P=0,0101$); mientras que los CE son estadísticamente similares ($P<0,05$) a los 50C50E y a los ML. En VV, los animales 50C50E producen más leche que los CE y ML en 347,6 kg ($P=0,0001$) y 177,4 kg ($P=0,0122$), respectivamente, y los ML superaron a los CE en 170,3 kg ($P=0,0471$). Por su parte, los animales 50C50E se comportan de manera similar ($P=0,4017$) en ambas fincas, mientras que los animales CE muestran una diferencia de 430,5 kg ($P=0,0001$) a favor de AG y los animales ML una diferencia de 326,0 kg ($P=0,001$) también a favor de la finca AG. Vale destacar las grandes diferencias entre las vacas ML de la finca AG y las de la finca VV y las CE entre ambas fincas, lo que sugiere que aunque ambos grupos hayan sido clasificados en una misma categoría racial, hubo diferencias en cada finca en la base genética utilizada en su formación. En la literatura revisada no se encontraron trabajos que relacionen el efecto de la interacción finca x grupo racial sobre la PL1 y la PL2.

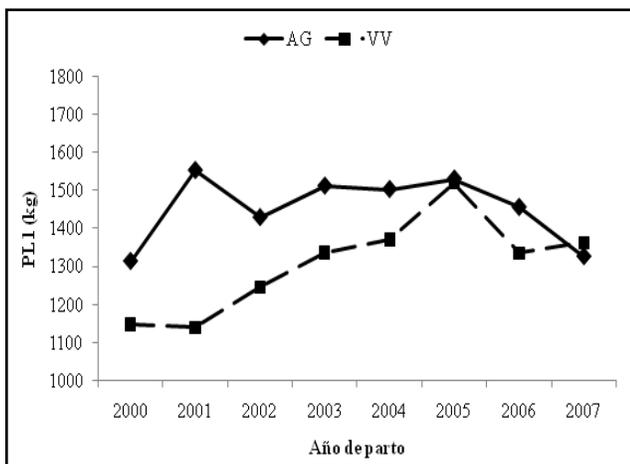


Figura 1. Interacción finca x año de parto sobre la primera lactancia (PL1). AG= Agroúnicia; VV= Valle Verde

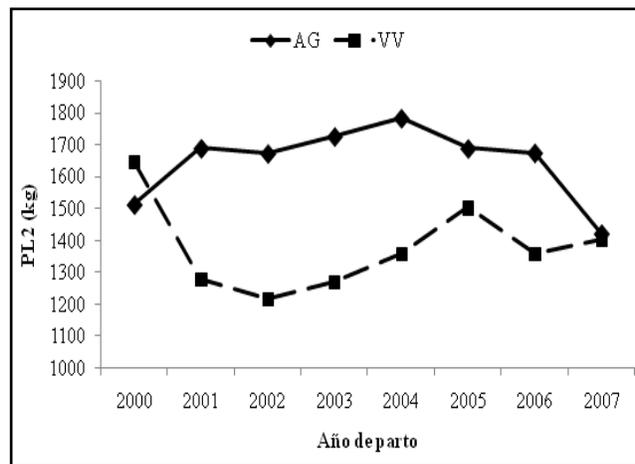


Figura 2. Interacción finca x año de parto sobre la segunda lactancia (PL2). AG= Agroúnicia; VV= Valle Verde

Tabla 3. Medias y su error típico (et) de la interacción finca x grupo racial sobre la PL1

Finca		Grupo Racial		
		50C50E	CE	ML
	n	1223	72	552
AG	Media (kg)	1449,36 ^a	1480,99 ^a	1427,60 ^a
	et	22,92	65,56	29,75
	n	384	111	129
VV	Media (kg)	1448,63 ^a	1130,72 ^b	1339,12 ^a
	et	35,00	53,26	51,04

AG: Agroúcnica; VV: Valle Verde; PL1: primera lactancia; 50C50E: 50% cebú, 50% europeo; CE: cebú; ML: mestizo lechero; n: número de observaciones. Letras distintas indican diferencia tanto en la fila como en la columna a $P < 0,05$

Tabla 4. Medias y su error típico (et) de la interacción finca x grupo racial sobre la PL2

Finca		Grupo Racial		
		50C50E	CE	ML
	n	843	48	302
AG	Media (kg)	1598,77 ^b	1635,84 ^{ab}	1701,55 ^a
	et	31,09	80,10	37,74
	n	239	73	84
VV	Media (kg)	1552,94 ^b	1205,30 ^d	1375,57 ^c
	et	53,53	71,19	63,33

AG: Agroúcnica; VV: Valle Verde; PL2: segunda lactancia; 50C50E: 50% cebú, 50% europeo; CE: cebú; ML: mestizo lechero; n: número de observaciones. Letras distintas indican diferencia tanto en la fila como en la columna a $P < 0,05$

Efecto de la interacción año de parto x época de parto sobre la PL1 y la PL2

Esta interacción resultó ser significativa ($P < 0,05$) sobre la PL1 y PL2. En la Figura 3, se observa el comportamiento productivo de cada época a lo largo de los años bajo estudio para la PL1. Para los años 2000 y 2004, la época jun-ago difiere de sep-dic en 147,5 kg ($P = 0,0267$) y 176,8 kg ($P = 0,0354$), respectivamente. En el 2006, la época de ene-mar difiere de la de jun-ago en 171,9 kg ($P = 0,0299$) y en el 2007, abr-may difiere de sep-dic en 228,0 kg ($P = 0,0333$). Asimismo, el comportamiento de la PL1 no fue constante para ninguna de las épocas durante los distintos años de parto, mostrando una variabilidad. En el caso de la época de ene-mar, la mayor diferencia ocurrió entre el 2006 y 2000 con 227,1 kg ($P = 0,0247$); para abr-may, la mayor discrepancia entre años fue entre el año 2005 y el 2000, siendo de 243,2 kg ($P = 0,0380$), para jun-ago la diferencia extrema entre años fue de 214,5 kg ($P = 0,0122$) entre el año 2005 y el 2000; y para sep-dic, la diferencia entre el año 2005 y el año 2000 fue de 500,5 kg ($P = 0,0001$).

En la Figura 4, se observa el comportamiento productivo de cada época a lo largo de los años bajo estudio para la PL2. Para el año 2006, se encontró la mayor diferencia entre épocas (ene-mar y sep-dic) con 434,5 kg ($P = 0,0001$) y de 403,2 kg ($P = 0,0001$) entre ene-mar y jun-ago. En los demás años no se encontraron diferencias significativas entre las épocas. Asimismo, en el caso de sep-dic la mayor diferencia entre años ocurrió entre el 2000 y el 2006, con 353,4 kg ($P = 0,0258$). En las demás épocas, las

diferencias no fueron estadísticamente significativas. En la literatura revisada no se encontraron trabajos que relacionen el efecto de la interacción finca x año de parto sobre la PL1 y la PL2.

Intervalo entre partos (IEP)

El promedio del primer IEP de las 1491 observaciones analizadas fue de 457,7 d ($et = 2,33$ d), valor superior al señalado por Hernández-Reyes *et al.* (2000) en 10,67 d; e inferior a los reportados por López y Vaccaro (2002), Vergara *et al.* (2007), Pino *et al.* (2009) y Tovar (2009) en 24,4 d.

Los factores incluidos en el modelo que tuvieron una influencia significativa ($P < 0,05$) sobre el IEP fueron: F, AP y EP, mientras que EPP y GR resultaron ser no significativos ($P > 0,05$). Los efectos que ejercieron mayor incidencia sobre el IEP, en orden de importancia fueron: AP, EP y F.

Efecto finca sobre el IEP

El efecto de la finca sobre el IEP resultó ser altamente significativo ($P < 0,01$), coincidiendo con lo reportado por Contreras (1985) y Tovar (2009). En este sentido, en la Tabla 5, se observa que la finca AG obtuvo un promedio de IEP inferior a la finca VV, con una diferencia de 16,3 d ($P = 0,0053$). Esta variación entre fincas ubicadas dentro de la misma zona geográfica donde las condiciones climáticas y recursos naturales son similares, pudiera deberse a una posible diferencia en el manejo reproductivo, ya que en la finca VV se utiliza IA en todas las hembras, mientras que en la finca AG, se utiliza principalmente

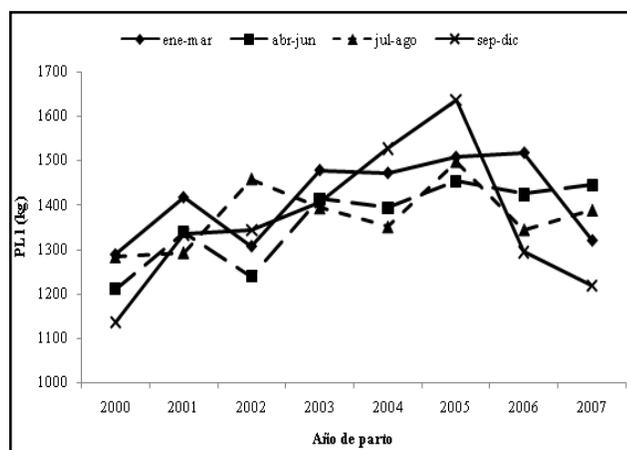


Figura 3. Efecto de la interacción año de parto x época de parto sobre la primera lactancia (PL1)

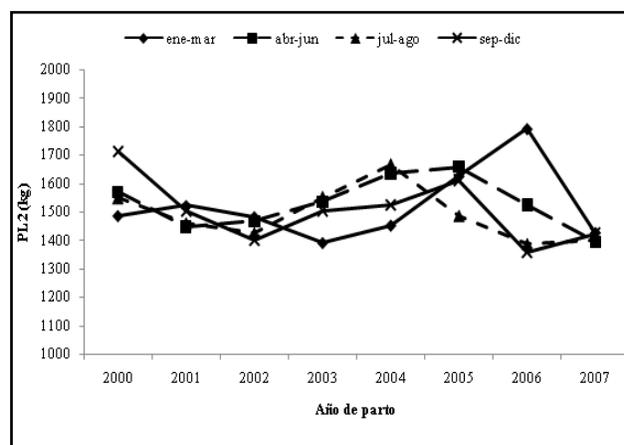


Figura 4. Efecto de la interacción año de parto x época de parto sobre la PL2

monta natural controlada en las vacas en producción y sólo se insemina a las novillas y vacas secas. También, es posible que existan diferencias en la tasa de ganancia de peso a favor de las hembras en crecimiento de la finca AG, al compararlas con las de la finca VV.

Efecto año de parto sobre el IEP

El efecto de AP resultó ser altamente significativo sobre el IEP ($P < 0,01$); esto coincide con lo reportado por Hernández-Reyes *et al.* (2000) y López y Vaccaro (2002). Este efecto de año sobre el IEP podría ser ocasionado por todas las condiciones particulares de manejo, plan sanitario, precipitaciones, cambios ambientales de un año a otro, entre otros, afectando así de manera directa el IEP. En la Tabla 5 se observa un aumento del IEP año tras año, siendo el mejor IEP el del año 2000 y el peor el del 2006, con una diferencia de 83 d ($P = 0,0001$). La tendencia al aumento año tras año, puede estar relacionada a que en el presente estudio sólo se evaluó el primer IEP, pero parece ser un indicador de un posible descuido en el manejo de la vaca de primer parto que generalmente representa un animal problema para una próxima concepción.

Efecto época de parto sobre el IEP

El efecto EP resultó significativo sobre el IEP ($P < 0,01$), y coincide con lo reportado en la literatura (Hernández-Reyes *et al.*, 2000; López y Vaccaro 2002; y Vergara *et al.*, 2007). Las vacas que parieron durante la época de sep-dic tuvieron IEP más prolongados que las otras tres que parieron con una diferencia de 23,4 d con respecto a la época jun-ago que fue la mejor, como se puede apreciar en el Tabla 5. Estas diferencias pueden deberse a las

variaciones climáticas o de manejo entre una época y otra, o a problemas de estrés en los animales por la incidencia de las mayores precipitaciones, lo que genera mayor humedad ambiental, entre otros. En el caso particular de la época sep-dic, coincide con unos de los mayores picos de precipitación, lo que puede traer probablemente como consecuencia, estrés por exceso de humedad.

Efecto grupo racial sobre el IEP

El efecto GR sobre el IEP resultó ser no significativo ($P > 0,05$), lo cual coincide con lo reportado por Contreras (1985), Hernández-Reyes *et al.* (2000), Vergara *et al.* (2007). Sin embargo, otros autores han indicado la existencia del efecto de GR sobre el IEP (López y Vaccaro 2002; Tovar 2009) con IEP más prolongados a mayor herencia europea. En la Tabla 5, se observan valores superiores de IEP en los animales ML (455,2), seguidos por 50C50E (447,4) y valores más bajos en los animales CE (433,9). Esta variación entre grupos raciales sigue la tendencia indicada por la literatura (López y Vaccaro 2002; Tovar 2009).

Efecto de la edad al primer parto sobre el IEP

El efecto de la EPP no resultó significativo ($P > 0,05$) sobre el IEP, coincidiendo con lo reportado por Vergara *et al.* (2007) los cuales señalan que la no diferencia del IEP con respecto a la EPP, podría estar relacionada con el buen manejo alimenticio y reproductivo de los animales. Sin embargo, Madani *et al.* (2008) señalan que a EPP más tempranas (entre 24 a 30 meses) presentan IEP más prolongados, y que la mejor edad para primer parto está entre 31

Tabla 4. Medias y su error típico (et) de la interacción finca x grupo racial sobre la PL2

Finca		Grupo Racial		
		50C50E	CE	ML
	n	843	48	302
AG	Media (kg)	1598,77 ^b	1635,84 ^{ab}	1701,55 ^a
	et	31,09	80,10	37,74
	n	239	73	84
VV	Media (kg)	1552,94 ^b	1205,30 ^d	1375,57 ^c
	et	53,53	71,19	63,33

AG: Agroúcnica; **VV:** Valle Verde; **PL2:** segunda lactancia; **50C50E:** 50% cebú, 50% europeo; **CE:** cebú; **ML:** mestizo lechero; **n:** número de observaciones. Letras distintas indican diferencia tanto en la fila como en la columna a $P < 0,05$

Tabla 5. Medias (kg) y su error típico (et) de los efectos finca (F), año de parto (AP), época de parto (EP), grupo racial (GR) y edad al primer parto (EPP) sobre la IEP

Efecto		n	Media (kg)	et
Finca	AG	1106	437,34 ^a	5,33
	VV	385	453,65 ^b	5,96
AP	2000	48	397,39 ^a	13,71
	2001	159	444,80 ^{bc}	8,50
	2002	210	430,24 ^b	7,29
	2003	219	437,86 ^b	7,17
	2004	171	446,60 ^{bc}	8,02
	2005	200	464,52 ^{cd}	7,34
	2006	241	480,39 ^d	7,16
	2007	243	462,16 ^c	6,82
EP	Ene-Mar	345	440,41 ^a	6,53
	Abr-May	252	439,55 ^a	6,86
	Jun-Ago	330	439,31 ^a	6,39
	Sep-Dic	564	462,70 ^b	5,58
GR	50C50E	1020	447,43	5,16
	CE	117	433,89	8,93
	ML	354	455,17	5,82
EPP	24	32	428,39	15,65
	30	445	456,03	5,47
	36	676	445,64	4,38
	42	274	454,14	5,96
	48	64	443,27	11,28

n: Número de observaciones; **AG:** Agroúcnica; **VV:** Valle Verde; **IEP:** primer intervalo entre partos. **50C50E:** 50% cebú 50% europeo; **CE:** Mayormente cebú; **ML:** Mestizo lechero. Letras distintas en la misma característica indican diferencias a ($P < 0,05$)

a 36 meses, ya que esta edad presenta los mejores valores de IEP.

En el Tabla 5, se observan que los IEP más cortos correspondieron a vacas que parieron antes de los 30 meses y los IEP más largos para vacas que parieron entre 30 y 36 meses de edad; sin embargo, la diferencia no fue significativa entre ningún grupo de EPP. Estos resultados son alentadores, ya que animales con un IEP corto a una EPP temprana, tendrán la oportunidad de tener uno o dos partos más en su vida productiva, al compararlos con las vacas que paren por primera vez a edades más avanzadas. Probablemente, este resultado esté relacionado con el hecho de que en ambas unidades de producción, el peso al primer servicio es elevado (320-340 kg), lo que implica que vacas que llegaron tardíamente al primer parto tuvieron un crecimiento lento, mientras que vacas que llegaron al primer parto temprano tuvieron una mayor tasa de crecimiento, lo que parece ser ventajoso para este grupo de vacas. Es importante señalar que el grupo de vacas que representaron a las que parieron entre 24 y 29 meses, es una muestra de la población probablemente pequeña, lo cual pudo influenciar el resultado.

CONCLUSIONES

La EPP no afectó la producción de leche ni en la primera ni en la segunda lactancia, así como tampoco al intervalo entre partos, por lo que animales con edades tempranas al primer parto con un peso adecuado, tendrían una buena producción láctea en la PL1, sin comprometer la producción de la PL2, ni el IEP.

Los factores que afectaron la producción de leche de la PL1 y PL2 fueron: finca, año de parto, grupo racial y las interacciones finca x año de parto, finca x grupo racial y año de parto x época de parto. El grupo racial con mejor producción de leche en ambas lactancias fue 50C50E, sin comprometer su primer intervalo entre partos, al compararlo con los grupos CE y ML. La variación en el intervalo entre partos se vio afectada solo por finca, año de parto y época de parto, mientras que el grupo racial no afectó esta característica.

REFERENCIAS

Aranguren-Méndez, J.; Román, R.; Villasmil-Ontiveros, Y. 2007. Evaluación genética de la ganadería mestiza

doble propósito en Venezuela. XX Reunión ALPA, XXX Reunión APPA-Cusco-Perú. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 15(Supl 1):241-250.

Chirinos, Z.; Rincón, E.; Morillo, F.; González-Stagnaro, C.; Sandoval, L. 1995. Evaluación de bovinos mestizos en la región El Laberinto estado Zulia y su comportamiento productivo. *Rev. Fac. Agron.-LUZ*, 12:373-391.

Contreras, R. 1985. Eficiencia reproductiva en bovinos lecheros en el sur del lago de Maracaibo. IV Congreso Venezolano de Zootecnia. Taller. pp. 17-28.

Ewel, J.; Madriz, A.; Tosi, J. 1976. Zonas de Vida de Venezuela. Memoria Explicativa sobre el mapa ecológico. 2^{da} Ed. Caracas, Venezuela. 265 p.

Fundación para el Desarrollo de la Ganadería Bovina Doble Propósito. 2002. Nuestra ganadería de doble propósito. En: *Avances en la Ganadería de Doble Propósito*. (Ed) González, C., Soto, E., y Ramírez, L. Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo. pp. 3-8.

Hernández-Reyes, E.; Segura, V.; Segura, J.; Osorio, M. 2000. Intervalo entre partos, duración de la lactancia y producción de leche en un hato doble propósito en Yucatán, México. *Agrociencia*, 34:699-705.

Labbé, S.; Abreu, O.; Perozo, N. 1983. Factores que afectan la primera lactancia de vacas Criollas Limoneras. *Zootecnia Trop.*, 1:41-53.

Littell, R.C.; Stroup, W.W.; Freund, R.J. 2002. SAS® for Linear Models, Forth Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc., 466 p.

López, J.; Vaccaro, L. 2002. Comportamiento productivo de la raza Holstein Friesian comparada con la Pardo Suizo en cruzamiento con Cebú en rebaños venezolanos de doble propósito. *Zootecnia Trop.*, 20:397-414.

Madani, T.; Yakhlef, H.; Marie, M. 2008. Effect of age at first calving on lactation and reproduction of dairy cows reared in semi arid region of Algeria. *Livestock Research for Rural Development* 20. En: <http://www.lrrd.org/lrrd20/6/mada20092.htm> [Consulta: Julio 20, 2009].

Noguera, E.; Rincón, R. 1989. Parámetros reproductivos de un rebaño bovino en el Sur del Lago de Maracaibo. FONAIAP DIVULGA. N° 31. http://sian.inia.gov.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd31/texto parametro.htm [Consulta: Mayo 11, 2009].

Pérez, A.; Khalil, R.; Vaccaro, L.; Rodríguez, M. 1997. Edad al primer parto y su relación con la producción lechera en vacas de doble propósito. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.*, 5(supl .1):518-520.

Pino, T.; Martínez, G.; Galíndez, R.; Castejón, M.; Tovar, A. 2009. Efecto del grupo racial y algunos factores no genéticos sobre la producción de leche e intervalo entre partos en vacas de doble propósito. *Rev. Fac. Cs. Vets. UCV*, 50:93-104.

- Ribas, L. 1992. El sistema ganadero de doble propósito en América Latina: Evolución, perspectivas y oportunidades. Memorias Simposio Internacional sobre Alternativas y Estrategias en Producción Animal. Universidad Autónoma de Chapingo México. pp. 38-42.
- Sánchez, G. 2009. Algunos factores no genéticos y de grupo racial que afectan la edad al primer servicio y primer parto en vacas doble propósito. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. 36 p.
- Snedecor, G.W.; Cochran, W.G. 1989. Statistical Methods (8th edition). The Iowa State University Press . 503 p.
- Statistical Analysis System (SAS 9.1). 2005. SAS Institute Inc., SAS 9.1, Cary, NC: Disponible en línea:<http://support.sas.com/documentation/onlinedoc/91pdf/index.html> [Consulta: Junio 25, 2007].
- Tovar, A. 2009. Factores genéticos y no genéticos que afectan el intervalo entre partos y la producción de leche en vacas doble propósito. Tesis de postgrado Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay. 74 p.
- Vaccaro, L.; Mejías, H.; Pérez, A. 1995. Factores genéticos y no genéticos que afectan la producción de bovinos de doble propósito. Seminario Internacional de Estrategias de Mejoramiento Genético en la Producción Bovina Tropical, Medellín, Colombia. pp. 70-79 (Memorias).
- Vaccaro, L.; Pérez, A.; Vaccaro, R. 1999. Comparación del comportamiento productivo entre vacas F1 y otros cruces 50% europeo-cebú en sistemas doble propósito en el trópico venezolano. Informe Anual del Instituto de Producción Animal 1998-1999. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. pp 62-63. (Resumen).
- Vaccaro, L.; Pérez, A.; Khalil, R.; Mejías, H. 1997. Causas de variación en los niveles productivos de rebaños de doble propósito en Venezuela. VI Simposio Nacional y II Internacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Montería, Colombia. 5 p.
- Vaccaro, R.; Vaccaro, L.; Verde, O. 1994. Interacción genotipo x ambiente en ganado doble propósito. En: Plasse, D. y N. Peña de Borsotti (Ed). *X Cursillo sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela*. Facultad de Ciencias Veterinarias, Maracay, Venezuela. pp. 119-134.
- Vergara, O.; Salgado, R.; Maza, L.; Botero, L.; Martínez, C.; Medina, C.; Pestana, J. 2007. Factores que afectan el primer intervalo de parto de hembras bovinas manejadas bajo el sistema doble propósito. *Livestock Research for Rural Development* 19 (10). <http://www.lrrd.org/lrrd19/10/verg19140.htm> [Consulta: Julio 20, 2009].
- Villasmil-Ontiveros, Y.; Aranguren-Méndez, J.; Yañez-Cuellar, L.; Román, R.; Isea, W.; Soto, E. 2008. Efecto de la edad al primer parto sobre la producción en la primera lactancia de hembras doble propósito. *Rev. Cient., FCV-LUZ. XVIII* (Supl. 1) 485 p. (Resumen).