

PRODUCCIÓN DE LECHE EN VACAS CARORA BAJO DOS FORMAS DE ALIMENTACIÓN EN UN SISTEMA INTENSIVO EN EL SEMIÁRIDO DEL ESTADO LARA VENEZUELA

Milk production in Carora Cows under two forms of feeding in an intensive system in the Lara semi-arid State, Venezuela

Gustavo Nouel-Borges¹ y Mario Oropeza-Yépez²:

Biomínbloq C.A., Simón Planas, estado Lara, Venezuela. genouelb@yahoo.es 2:Asocríca, Pedro León Torres, estado Lara: Venezuela

RESUMEN

El trabajo tuvo como objeto mejorar sistema de alimentación basado en alimento balanceado comercial, caña de azúcar y forrajes preservados (heno y ensilaje), utilizando formulación de raciones e incorporando subproductos agroindustriales disponibles (pulpa de cítricas y afrecho) para incrementar la producción, reducir costos de alimentación y la incidencia de mastitis en rebaño Carora (*Bos taurus*). El ensayo duró 20 semanas (sem), 10 sem para cada grupo evaluado, dos sem de adaptación a raciones en cada grupo. Dietas estuvieron compuestas de: Alimento balanceado y/o Caña repicada, Mineral, Grasa, Optigen, Silo (Maíz), Heno (*Cynodon dactylon*), Melaza, y/o Afrecho de trigo y/o Pulpa de cítricas fresca según el manejo actual (A) y el propuesto (P) por balanceo realizado para cada lote. Los grupos para la aplicación de los tratamientos correspondieron a los manejados en la unidad de producción (UP) en corrales colectivos: novillas; vacas recién paridas (sin novillas, 2 o más partos) permanecen en lote durante 55 días (d, postparto); vacas en primer tercio de lactación (desde el d 56 al 145 de lactación) permanecen 90 d en lote; vacas en segundo tercio de lactación (desde el d 146 al 235 de lactación) permanecen 90 d en lote; y vacas en último tercio de lactación hasta el secado (>235 d de lactación). En general, los lotes que recibieron raciones propuestas (P), en comparación con la manejada en la UP (A) produjeron más leche, entre 1,58 y 4 litros (L) más por vaca d. Cuando se ajustó la producción media a 305 d de lactación se obtiene para el tratamiento A una lactación esperada media de 2775 L (9,10 L/vaca/d), mientras que para el tratamiento P una lactación esperada media de 3658 L (11,99 L/vaca/d), una diferencia por lactancia de 883 L (2,90 L/vaca/d). Se incrementó la producción individual y colectiva del rebaño al balancear los nutrientes ofrecidos, reduciendo oferta de alimento balanceado comercial y la consecuente disminución de los costos de alimentación del rebaño. La mastitis se mantuvo dentro de los rangos considerados como aceptables para la UP.

Palabras clave: Ganado Carora, producción de leche, manejo intensivo, raciones totalmente mezcladas, confinamiento total

ABSTRACT

Objective of the work was to improve feeding system based on commercial balanced feed, sugarcane and preserved fodder (hay and silage), using ration formulation and incorporating available agro-industrial byproducts (citrus pulp and bran) to increase production, reduce costs of feeding and the incidence of mastitis in herd Carora (*Bos taurus*). The trial lasted 20 weeks (w), 10 w for each group evaluated, two w of adaptation to rations in each group. Diets were composed of: Balanced feed and / or reed cane, Mineral, Fat, Optigen, Silo (Corn), Hay (*Cynodon dactylon*), Molasses, and / or Wheat bran and / or Fresh citrus pulp according to current management (A) and the proposed (P) per roll made for each batch. The groups for the application of the treatments corresponded to those handled in the production unit (PU) in collective pens: heifers; fresh cows (without heifers, 2 or more births) remain in batch for 55 days (d) postpartum; cows in the first third of lactation (from d 56 to d 145 of lactation) remain 90 d in batch; cows in the second third of lactation (from d 146 to d 235 of lactation) remain 90 d in batch; and cows in the last third of lactation until drying (> 235 d of lactation). In general, the lots that received proposed rations (P), compared to those handled in the PU (A), produced more milk, between 1.58 and 4 liters (L) more per d cow. When the average production was adjusted to 305 d of lactation, an expected average lactation of 2775 L (9.10 L / cow / d) was obtained for treatment A, while for P treatment an average expected lactation of 3658 L (11, 99 L / cow / d), a difference per lactation of 883 L (2.90 L / cow / d). The individual and collective production of the herd was increased by balancing the nutrients offered, reducing the supply of commercial balanced feed and the consequent decrease in the costs of feeding the herd. Mastitis remained within the ranges considered acceptable for the PU.

Key words: Carora cattle, milk production, intensive management, totally mixed rations, total confinement

INTRODUCCIÓN

La ganadería de leche intensiva o especializada demanda alimentos de calidad para suministrar a la vaca (*Bos taurus*), altas cantidades de nutrientes cada día (d) [6, 7]. En condiciones tropicales, donde los suelos suelen ser de mediana a baja fertilidad natural y con limitaciones físico-química para el desarrollo de especies forrajeras; así como un fotoperíodo donde las horas (h) luz anuales son inferiores a las de condiciones subtropicales y templadas, limitando la oferta energética fácilmente digestible para la vaca [6, 13, 19]. En Venezuela se ha desarrollado una raza lechera tropical del *Bos taurus*, conocida como Raza Carora, originada mediante cruces empíricos entre las razas Criollo Amarillo de Quebrada Arriba y Pardo Suizo [18], en el municipio Torres del estado Lara; principalmente de alta producción de leche y eficiencia reproductiva en condiciones de ambiente seco, alta irradiación solar, elevadas temperaturas y escasas precipitaciones [5]. En el proceso de selección, esta raza ha sido explotada principalmente en condiciones de pastoreo rotativo y/o intensivo y más recientemente, en sistemas intensivos en confinamiento parcial o total, pudiendo alcanzar lactaciones de 1907,9 lt (L) a 3298,3 L en 305 d [14] en la región de Carora, estado Lara, bajo diversos sistemas de manejo. El municipio Torres se caracteriza por ser el mayor productor de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) del estado Lara (10493 hectáreas (has) de un total de 15710 has; censo agrícola VII 2007 [4]), y dicho cultivo (cañas siniestradas por quema imprevista) así como sus subproductos (hojas, cogollos, bagazo y melaza) son usados frecuentemente en la alimentación de los rebaños bovinos. Este cultivo, bien conocido como fuente de energía fácilmente digestible y fibra (25,6% de materia seca -MS-; 29,7 % de fibra cruda.-FC.-), bajo en proteína (2,1 % de proteína cruda.-PC.-) y minerales (2,2 % de cenizas totales.-CT.-) según Mui y col. [10]. La Unidad de Producción (UP) Lechera objeto del presente estudio forma parte de una mayor, donde se cultiva caña de azúcar y donde frecuentemente se utiliza la caña de azúcar y sus subproductos como parte de la alimentación del rebaño. El presente trabajo tuvo como objetivo mejorar el sistema de alimentación actual, basado en alimento balanceado comercial, caña de azúcar y forrajes preservados (heno y ensilaje), utilizando herramientas de formulación de raciones e

incorporando subproductos agroindustriales disponibles (pulpa de cítricas y afrecho de cereal) con el fin de incrementar la producción y reducir costos de alimentación e incidencia de mastitis por causas metabólicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la parroquia Trinidad Samuel del municipio Torres del estado Lara, Venezuela. En la provincia de humedad sub húmedo seca, la cual se caracteriza así: altitud 511-921 anteceder: metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), temperatura media de 25 a 27 °C, precipitación 663-805 milímetros (mm), evapotranspiración 1186-1274 mm, déficit de humedad de 0-637 mm, meses secos de 4 a 11, altamente estacional según Andrade-Benítez [1]. En una UP comercial intensiva con rebaño Carora, la cual, según su informe anual interno (año 2015, data no publicada), está compuesta por 43,67% de T1, 11,03 % T2, 18,99 % de T3, 9,58 % de T4, 8,60 % de T5 (niveles de mestizaje para la raza dictados por la Asociación de Criadores de Ganado Carora; [2]) y de otros mestizajes con Carora, para un activo de 616 vacas. Dicho rebaño tenía vacas de primer parto 18,34 %, de segundo 22,73 %, de tercero 17,86 %, de cuarto 16,23 % y de 5 o más partos 24,84 %; donde el 93,7% se preñó por inseminación artificial y el resto por monta natural. Este rebaño presentó una producción media de 4047,50 L/300 d de lactación (13,49 L/vaca/d) para el año 2015, en la TABLA I se tienen las duraciones de lactaciones y producción por número de partos para el año 2015 (data no publicada) de los registros de la UP.

Los grupos para la aplicación de los tratamientos corresponden a los que se manejan en la UP en corrales colectivos, a saber: novillas (vacas primer parto); vacas recién paridas (sin novillas, 2 o más partos) permanecen en el lote durante 55 d (postparto); vacas en primer tercio de lactación (desde el d 56 al 145 de lactación) permanecen 90 d en este lote; vacas en el segundo tercio de lactación (desde el d 146 al 235 de lactación) permanecen 90 d en este lote; y vacas en el último tercio de lactación hasta el secado (>235 d de lactación); en todos los lotes hubo vacas de 2 o más partos al azar. El ensayo tuvo una duración total de 20 semanas (sem), con la aplicación del tratamiento o manejo actual de la UP (A, TABLAS II y III) por 10 sem, dos de adaptación a raciones y

TABLE I
DURACIÓN DE LACTACIONES Y PRODUCCIÓN POR NÚMERO DE PARTOS PARA EL AÑO 2015

Nro. de partos	Vacas	%	Litros (L)	Días	L/Día
1	72	14,49	3.938,83	334,58	11,77
2	119	23,94	4.247,46	330,75	12,84
3	86	17,30	4.184,63	298,95	14,00
4	82	16,50	4.110,98	292,31	14,06
5 o +	138	27,77	4.275,68	308,48	13,86
Total	497	100,00			

8 para mediciones, con pesaje de leche individual cada dos sem. Y el tratamiento propuesto (P, ver TABLAS II y III), por 10 sem, dos de adaptación a raciones y 8 para mediciones, con pesaje de leche individual cada dos sem. El tratamiento P se formuló basado en los requerimientos para producción de leche según el National Research Council (NRC) [11] para vacas lecheras del peso y nivel de producción media del rebaño, ajustando la oferta al consumo medio de MS para la raza en diferentes estados fisiológicos estimado por Nouel-Borges y col. [12], donde se incorporan como materias primas adicionales el afrecho de trigo (*Triticum vulgare*) y la pulpa de cítricas húmeda. Las raciones fueron

ofrecidas totalmente mezcladas (RTM, usando un mezclador vertical modelo NDE de Alinat (Brasil), con 3440 Kilos (kg) de capacidad, con balanza electrónica de 1 kg de apreciación, que forma parte del mezclador) pesando un tercio de cada materia prima o alimento (los alimentos menores de 1 kg fueron pesados en una balanza electrónica de 5 (g) de apreciación, marca CAS modelo AP-1(15MX), China); exceptuando dentro del mezclado los 2 (kg) de alimento balanceado ofrecido por animal en cada ordeño para todos los lotes, que fueron restados a la oferta total de materia seca (MS), la oferta de las RTM fue a tercios en el horario de 0700 a 0900 h, 1300 a 1500 h y 1700 a 1800h,

TABLA II
COMPOSICIÓN DE LA RACIÓN OFRECIDA DIARIAMENTE
POR VACA PARA LOTE DE NOVILLAS Y VACAS HASTA 55 DÍAS LUEGO DEL PARTO

Lote	Novillas				55			
	P, n=73		A, n=71		P, n=108		A, n=102	
Tratamiento	kgMS/d*	%	kgMS/d*	%	kgMS/d*	%	kgMS/d*	%
Alimento balanceado	6,79	31,86	10,46	38,18	7,00	31,33	10,46	40,57
Caña repicada	8,08	37,86	9,42	34,38	9,64	43,16	9,42	36,53
Mineral	0,26	1,24	0,34	1,24	0,41	1,83	0,34	1,32
Grasa	0,20	0,96	0,26	0,95	0,17	0,76	0,26	1,01
Optigen	0,03	0,12	0,03	0,12	0,03	0,11	0,04	0,16
Silo (Maíz.- <i>Zea mays</i> .- 70 d)	0,00	0,00	4,39	16,03	0,00	0,00	2,77	10,76
Heno (<i>Cynodon dactylon</i> , 28 a 35 d)	1,73	8,10	1,48	5,39	1,67	7,47	1,48	5,73
Melaza de Caña de azúcar	0,79	3,70	1,01	3,69	0,61	2,73	1,01	3,92
Afrecho de trigo	2,36	11,05	0,00	0,00	1,52	6,79	0,00	0,00
Pulpa de cítricas (<i>Citrus spp.</i>) fresca	1,09	5,12	0,00	0,00	1,30	5,84	0,00	0,00

n: número de animales en ensayo. *: por animal

TABLA III
COMPOSICIÓN DE LA RACIÓN OFRECIDA DIARIAMENTE
POR VACA PARA CADA LOTE HASTA 145, 235 Y >235 DÍAS DEL PARTO

Lote	145				235 y >235			
	P, n=93		A, n=89		P, n=60 y 25		A, n=59 y 26	
Tratamiento	kgMS/d*	%	kgMS/d*	%	kgMS/d*	%	kgMS/d*	%
Alimento balanceado	9,92	44,92	14,215	64,72	4,15	18,45	5,13	21,76
Caña repicada	6,45	29,19	3,840	17,48	14,02	62,28	17,33	73,46
Mineral	0,30	1,36	0,231	1,05	0,30	1,35	0,25	1,06
Grasa	0,22	1,00	0,161	0,73	0,09	0,40	0,10	0,41
Optigen	0,03	0,15	0,025	0,12	0,03	0,13	0,04	0,16
Silo (Maíz 70 d)	0,00	0,00	2,199	10,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Heno (<i>Cynodon dactylon</i> , 28 a 35 d)	1,74	7,88	0,837	3,81	0,00	0,00	0,00	0,00
Melaza de Caña de azúcar	0,60	2,70	0,458	2,09	0,60	2,68	0,74	3,16
Afrecho de trigo	1,78	8,06	0,00	0,00	2,10	9,33	0,00	0,00
Pulpa de cítricas fresca	1,05	4,75	0,00	0,00	1,21	5,39	0,00	0,00

n: número de animales en ensayo. *: por animal

TABLA IV
COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LAS RACIONES TOTALMENTE MEZCLADAS OFRECIDAS

Lote	Tratamiento	Bs/kg MS ración	% forraje	% concentrado	MS	proteínas	NDF	ADF
Novillas	P	1899,87	45,96	54,04	67,34	11,30	57,42	18,76
	A	1870,58	55,81	44,19	52,86	10,44	54,98	16,84
55	P	1809,35	50,62	49,38	62,83	10,87	58,08	19,60
	A	1919,79	53,02	46,98	54,61	10,90	54,65	17,32
145	P	2114,89	37,07	62,93	71,35	13,39	53,87	16,41
	A	2349,76	31,30	68,70	64,40	15,16	48,12	11,62
235	P	1543,39	62,28	37,72	54,26	8,30	62,21	20,57
	A	1411,61	73,46	26,54	46,54	7,48	63,12	23,16
>235	P	1543,39	62,28	37,72	54,26	8,30	62,21	20,57
	A	1411,61	73,46	26,54	46,54	7,48	63,12	23,16

TABLA V
PRODUCCIÓN DE LECHE POR ANIMAL Y PORCENTAJE DE MASTITIS PARA LOS LOTES Y TRATAMIENTOS EVALUADOS

Variable	Producción de leche L/vaca/d		Mastitis %	
	Tratamiento P	Tratamiento A	Tratamiento P	Tratamiento A
Novillas	12,50±0,78a	10,25±0,78b	1,00±0,76a	0,00±0,00a
Vacas 0 a 55 d	18,00±0,85a	15,00±0,85b	3,00±0,65a	2,50±0,65a
Vacas 56 a 145d	16,25±1,03a	12,25±1,03b	1,75±0,60a	1,50±0,60a
Vacas 146 a 235 d	9,25±0,73a	6,25±0,73b	3,25±0,65a	2,25±0,65a
Vacas > 235 d	5,33±0,48a	3,75±0,48b	3,75±1,41a	4,50±1,41a

respectivamente, para cada corral correspondiente a cada lote, tratando de ajustarse a los tres momentos de mayor consumo de alimento en el d. La presencia o no de mastitis fue determinada semanalmente en todo el rebaño usando el método California Mastitis Test (CMT, [8]). Los datos obtenidos de pesaje de leche y los porcentajes de mastitis detectada por CMT fueron tabulados y analizados para la varianza, comparando medias cuando hubo diferencias significativas ($P < 0,05$) usando la prueba de HSD de Tukey usando el software Statistix para Windows versión 8.0 [15], agrupando lotes y tratamientos en el modelo.

Muestras de las RTM de cada lote fueron tomadas cada 2 sem (4 en total de cada una) y mezcladas con la fracción correspondiente de alimento balanceado para determinar MS Total, PC (Nitrógeno total 6,25), pared celular (FND) y fibra insoluble en detergente ácido (FAD) según la metodología de Association of Official Agricultural Chemists (AOAC) [3] y Van Soest y col. [17], respectivamente. En el TABLA IV se resumen los resultados de los análisis bromatológicos para las raciones ofrecidas a cada lote. Los precios de las materias primas se corresponden el costo de oportunidad puesto en la UP para el momento de la escritura de este artículo. El costo por concepto de alimentos ofrecidos por vaca fue determinado en base a la oferta por animal diariamente, durante todo el experimento se hizo seguimiento al rechazo de alimentos en los comederos de

los corrales y en ningún momento sobrepasó el 0,5 % de la masa total ofrecida, igualmente éstos formaron parte de los costos porque fue material de desecho.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el TABLA V se presentan los resultados obtenidos al cambiar y balancear la ración ofrecida a cada lote de vacas en ordeño. En general todos los lotes que recibieron las raciones propuestas (P), en comparación con la que se manejaba en la UP (A) produjeron más leche por vaca, en volumen produjeron entre 1,58 y 4 L más por vaca d o 20 % a 48 % más por vaca d. La incidencia de mastitis detectada por CMT no presentó diferencias significativas entre tratamientos para cada lote, y todos estuvieron por debajo del 5% fijado como límite superior de manejo en la UP, aunque los lotes de mayor tiempo en lactación tendieron a tener una mayor incidencia. Uno de los cambios más significativos en las raciones propuestas fue reducir la cantidad de alimento balanceado comercial (alto en maíz *-Zea mays-* o granos de cereales.- Arroz *- Oryza sativa-*, sorgo *- Sorghum bicolor L.-* y/o sus subproductos) y de maíz ensilado, con la incorporación de afrecho de cereal (trigo *- Triticum vulgare-*) y pulpa fresca de cítricas (*Citrus spp.*), ello significó que la posibilidad de acidificar el rumen se ve reducida, al mismo tiempo que se potencia la posibilidad de digerir la fibra ofrecida.

Cuando se ajusta la producción media a 305 d de lactación se obtiene para el tratamiento A una lactación esperada media de 2775 L (9,10 L/vaca/d), mientras que para el tratamiento P una lactación esperada media de 3658 L (11,99 L/vaca/d), lo que significa una diferencia por lactancia de 883 L (2,90 L/vaca/d). Los resultados obtenidos para el tratamiento A son similares a los reportados por Morales y col. [9] y por Salvador y Hann [14], mientras que los del tratamiento P son superiores a los citados por dichos autores, aunque si se consider el valor superior del rango de variación reportado por Morales y col. [9], el valor alcanzado para P sería similar. Aunque los valores alcanzados tanto, para A como para P están dentro del rango esperado para la raza de 2287,5 a 5447,3 L/lactación en 305 d reportado por Tullo y col. [16] sobre la base de 95606 lactaciones completas de la raza en Venezuela.

En la TABLA VI se presentan los costos de oportunidad de las raciones ofrecidas y el costo de alimentación por L de leche producido. Comparado para ambos tratamientos, se logró reducir el costo de alimentación por L producido entre 635,09 Bs/L hasta 1883,76 Bs/L, en todos los lotes para el tratamiento P en comparación con el A, siendo los lotes de 55 a 144 y 145 a 234 los que presentaron los menores costos brutos por concepto de alimentación por L producido. Los resultados obtenidos para los lotes con más de 145 d en lactación hacen suponer que la suplementación con concentrado comercial es menos factible desde el punto de vista económico y estos animales deberían recibir más forrajes y menos concentrado, para lograr sostener su alimentación en forma rentable, prefiriendo los subproductos agroindustriales a las formulas comerciales.

CONCLUSIONES

Se incrementó la producción individual y colectiva del rebaño al balancear los nutrientes ofrecidos en cantidad y calidad, reduciendo la oferta de alimento balanceado comercial y la consecuente disminución de los costos de alimentación del rebaño. La mastitis se mantuvo dentro de los rangos considerados como aceptables para la unidad de producción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ANDRADE-BENÍTEZ, OC. Demarcaciones climáticas del municipio Torres en el estado Lara, Venezuela. **Agron. Trop.** 62(1 - 4):97-110. 2012.
- [2] ASOCIACIÓN DE CRIADORES DE GANADO CARORA (ASOCRICA). La Raza Carora. Reglamento de Absorción 2017. En Línea: <https://www.razacarora.com.ve/Reglamento.htm> 09/10/2017.
- [3] ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (AOAC). Official Methods of Analysis. 14th Ed., Washington. 1140 pp. 1984.
- [4] MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA AGRICULTURA Y TIERRAS, Censo Agrícola VII 2007. En Línea: www.censo.mat.gob.ve 09/10/2017.
- [5] CERUTTI, F; OROPEZA-YEPEZ, MJ; ALVAREZ-RICO, JC. Raza Carora Un Logro Tropical. **Memorias del XI Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal**, de 2002, Valera 22 al 26 octubre Estado Trujillo, ULA. 10 pp. 2002.
- [6] COMBELLAS, J. Capítulo 2. Consumo de alimentos y requerimientos de nutrientes. Libro: **Alimentación de la Vaca de Doble Propósito y de sus Crías**. Alfa Impresores CA. 196 pp. 1998.
- [7] KITALYI, A; MIANO, D; MWBAZE, S; WAMBUGU, C. More forage more milk. Technical English Press Ltd, Nairobi Kenya. Regional Land Management Unit, World Agroforestry Center. Eastern and Central Africa Regional Programme. Handbook # 33. 122 pp. 2005.
- [8] MORRESEY, PR. Bovine Mastitis. In: Howard, JL; Smith, RA, (Eds.) **Current Veterinary Therapy Cap. 4 Food Animal Practice**. Philadelphia, Penn: WB Saunders Co. Pp.563-568. 1999.
- [9] MORALES, F; BLAKE, RW; STANTON, TL; HAHN, MV. Effects of Age, Parity, Season of Calving, and Sire on Milk Yield of Carora Cows in Venezuela. **J. Dairy Sci.** 72:2161-2169. 1989.
- [10] MUI, NT; LEDIN, I; VAN BINH, D. Effect of chopping and level of inclusion of whole sugar cane in the diet on intake and growth of goats. **Livest. Prod. Sci.** 66 (2000):25-34. 2000.
- [11] NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). Nutrient requirements of dairy cattle. Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition, Committee on Animal Nutrition, Board on Agriculture, National Research Council. 7th Rev. Ed National Academy of Sciences. Washington, D.C. USA. 381 pp. 2001.
- [12] NOUEL-BORGES, G; SÁNCHEZ, R; ESPEJO, M; OROPEZA, MJ. Determination of consumption of foods in Carora cows on different physiologic states at the Sicarigua Treasury, Lara, Venezuela. **IX World Conference On Animal Production**. 2003 Porto Alegre - Rio Grande Do Sul October 26 - 31 –Brasil. Session: Large Ruminant Production. Pp 1-3. 2003.
- [13] PEROZO, A. Los residuos fibrosos de cosechas y agroindustria y su uso potencial en rumiantes en el trópico. En: **Manejo de Pastos y Forrajes Tropicales**. Cuadernos Científicos GIRARZ #13. E Ediciones Astrodata SA, Maracaibo Venezuela. 280 pp. 2013.

- [14] SALVADOR, A; HAHN, M. Características Productivas del Ganado Lechero en la Región de Carora Durante el Período 1980 – 1990. **Rev. Fac. Cs. Vets. UCV.**43 (2): 107-120. 2002.
- [15] STATISTIX FOR WINDOWS. Version 8.0. Analytical Software. 2003.
- [16] TULLO, E; BIFFANI, S; MALTECCA, C; RIZZI, R. Genetic Parameters for Milk Yield and Persistency in Carora Dairy Cattle Breed Using Random Regression Model, **Italian J. of Anim. Sci.** 13:4. 2014.
- [17] VAN SOEST, PJ; ROBERTSON, JB; LEWIS, BA. Methods for dietary fibre, neutral detergent fibre, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **J. Dairy Sci.** 74: 3583-3597. 1991.
- [18] VÁSQUEZ, G; SALAZAR, S; DICKSON, L; CASTRO, L. Caracterización genética de la raza bovina Carora mediante el uso de marcadores microsatélites. **Zoot. Trop.** 32 (3): 227-236. 2014.
- [19] WILKINS, RJ. Forages and Their Role in Animal Systems. CAB International (CABI) Publishing. **Forage Evaluation in Ruminant Nutrition.** Givens, DI; Owen, E.; Axford, RFE.; Omed, HM.(Eds.).Pp1-14. 2000.