

Perfil lipídico en becerras mestizas Carora durante el primer año de vida, en época de lluvias y de sequía, en Venezuela*

López-Ortega, A.A.; Márquez, Y.C.; Mendoza, C.A.; Ferraro, S.M.; Márquez, A.A.

Unidad de Investigación en Ciencias Funcionales "Dr. Haity Moussatché",
Facultad de Ciencias Veterinarias, UCLA, Apartado Postal 267, Barquisimeto 3100, Venezuela.
Teléfono (251) 2592444-2592409, Fax 2592404, E-mail: aurau@hotmail.com.

Resumen

López-Ortega, A.A.; Márquez, Y.C.; Mendoza, C.A.; Ferraro, S.M.; Márquez, A.A.: Perfil lipídico en becerras mestizas Carora durante el primer año de vida, en época de lluvias y de sequía, en Venezuela. Rev. vet. 19: 1, 2-7, 2008. El objetivo del ensayo fue comparar la evolución de los niveles plasmáticos de triglicéridos (TG), colesterol total (CT) y sus fracciones (C-HDL y C-LDL), durante el primer año de vida de becerras mestizas Carora nacidas en época de lluvia (grupo L, n = 10) y sequía (grupo S, n = 10). Los animales fueron criados bajo un sistema de manejo semi-intensivo, destetados a los 6 meses y luego mantenidos a pastoreo, en una finca del estado Yaracuy en el centroccidente venezolano. Los controles se realizaron a los 1, 3, 6, 9 y 12 meses de edad. La sangre fue extraída mediante venopunción yugular y los lípidos plasmáticos fueron determinados por espectrofotometría. Los resultados se analizaron estadísticamente mediante el programa SPSS, obteniéndose estadísticas descriptivas, comparaciones múltiples de medias, correlación de Pearson y regresión lineal, con un riesgo alfa del 5%. En ambos grupos, los TG mostraron similar evolución durante los 6 primeros meses y hubo correlación directa entre este parámetro y la edad ($p < 0,01$; $r = 0,68$). A los 9 y 12 meses los TG disminuyeron en L y se mantuvieron elevados en S, grupo en el cual hubo una correlación directa entre la edad y la concentración de CT ($p < 0,01$; $r = 0,81$), mientras que en L la correlación fue inversa ($p < 0,01$, $r = -0,85$). Los dos grupos mostraron altos niveles de CT a los 9 y 12 meses, indicativos del advenimiento de la pubertad. En ambas épocas, hasta los 6 meses, los valores de C-HDL se correspondieron con las variaciones de CT, con una correlación positiva altamente significativa ($p < 0,001$, $r = 0,84$). No hubo diferencias estadísticas de C-LDL según la época. Se concluye que el avance del desarrollo corporal y los factores nutricionales condicionados por las épocas de lluvia y sequía, determinan la evolución de los niveles lipídicos en plasma de becerras mestizas Carora durante su primer año de vida.

Palabras clave: becerras Carora, perfil lipídico, lluvias, sequía, Venezuela.

Abstract

López-Ortega, A.A.; Márquez, Y.C.; Mendoza, C.A.; Ferraro, S.M.; Márquez, A.A.: Lipidic profile in half-bred Carora calves from Venezuela, during the first year of life, in rain and dry seasons. Rev. vet. 19: 1, 2-7, 2008. The purpose of this trial was to compare triglycerides (TG), total cholesterol (TC) and its fractions (HDL-C and LDL-C) plasmatic levels evolution, during the first year of life from half-bred Carora calves born in rain season (group R, n = 10) and dry season (group D, n = 10). Animals were raised on a semi-intensive handling system, weaned at 6 month old and then maintained on pasture, in a farm from Yaracuy State, in the central-western Venezuela. Controls were carried out at 1, 3, 6, 9 and 12-months-old. Blood was taken by jugular venepuncture and plasmatic lipids were determined by spectrophotometry. Results were statistically analyzed by SPSS software, and descriptive statistics, multiple mean comparisons, Pearson correlations and lineal regression, with a 5% alpha risk, were obtained. In both groups, TG showed similar evolution during the first 6 months and there was direct correlation between this parameter and age ($p < 0,01$; $r = 0,68$). At 9 and 12 months, TG decreased in R and remained increased in D; in the latter group there was a direct correlation between age and TC concentration ($p < 0,01$; $r = 0,81$). The correlation was inverse in R ($p < 0,01$, $r = -0,85$). Both groups showed high levels of TC at 9 and 12 months, indicating the coming of puberty. In both seasons, until 6-month-old, HDL-C values varied in similar form to TC values, with a highly significant positive correlation ($p < 0,001$,

*Proyecto financiado por CDCHT-UCLA (Venezuela).

Recibido: 2 marzo 2008 / Aceptado: 28 abril 2008

$r=0,84$). There were no statistical differences of LDL-C according to season. In conclusion, the corporal development and the nutritional factors conditioned by rain and dry seasons, determine the evolution of plasmatic lipid levels in half-bred Carora calves during their first year of life.

Key words: Carora calves, lipidic profile, rainy and dry seasons, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

Los bovinos, animales no conocidos en el continente americano, fueron traídos por Colón en 1493. Cincuenta años después, en el centrooccidente venezolano ya existían unas 300 vacas, adaptadas a las condiciones ambientales tropicales. En la segunda década del siglo XX, para mejorar los índices productivos, se cruzó un tipo de ganado criollo denominado “Amarillo Limonero de Quebrada Arriba” con bovinos Pardo Suizo, originándose así la raza Carora (Figura 1), que recibe este nombre porque tal mejoramiento genético fue realizado en la localidad del mismo nombre, en la región centroccidental de Venezuela ⁴.

Este ganado es ideal para las explotaciones bovinas del trópico porque presenta características importantes para una buena sobrevivencia en este medio, tales como rusticidad, basada en su fortaleza y vigor, morfología de patas y pezuñas, ancho pelviano, buen aprovechamiento de los alimentos rústicos, precocidad sexual pues alcanzan tempranamente la edad reproductiva, curva de crecimiento en sostenido aumento durante el primer año y excelentes parámetros reproductivos ⁴.

El perfil lipídico sanguíneo del bovino es un reflejo de la dinámica funcional del animal, influenciada por el manejo nutricional ³, estado reproductivo ¹² y medio ambiente ¹⁰. En las variaciones de los lípidos plasmáticos del bovino, frecuentemente la edad es un factor relevante (inmadurez, adultez), pero los estudios sobre los diferentes aspectos que influyen sus concentraciones, se han realizado especialmente en razas

europas; resta aún investigarlas en las razas criollas adaptadas a las condiciones tropicales y en especial en edades tempranas.

Esta investigación se planteó con el objetivo de determinar la variación de los niveles plasmáticos de triglicéridos, colesterol total y colesterol ligado a lipoproteínas de alta y baja densidad, en becerras mestizas Carora durante su primer año de vida, confrontando animales nacidos en épocas de lluvia (condiciones favorables) y de sequía (desfavorables).

MATERIAL Y MÉTODOS

Localización, población, grupos. La investigación fue realizada en una finca lechera ubicada en el Municipio de Guayabal, Estado Yaracuy, Venezuela, distante 35 km de la ciudad de Barquisimeto. La región posee un clima cálido, con temperatura media anual de 26,4°C (amplitud de 21,5°C a 31,4°C), humedad relativa del 78% y precipitación media anual de 1050 mm, características del bosque seco tropical de acuerdo a la clasificación de Holdridge ⁹.

Los animales, fenotípicamente homogéneos, pertenecían a la población de mestizas F1 de padres de raza Carora y madres de raza Holstein. Mediante muestreo aleatorio simple se seleccionaron 20 becerras clínicamente sanas, diez nacidas en época de lluvias (mayo, junio) y diez en temporada de sequía (diciembre, enero). Así, al iniciar el estudio, los animales de cada grupo fueron creciendo en épocas distintas (lluvia o sequía respectivamente) hasta los cuatro meses de edad. Lue-



Figura 1. Ganado de raza Carora criado en la región centroccidental de Venezuela.

Fuente: www.razacarora.com/principal.htm

go sobrevino un período de transición climática hasta los seis meses para luego entrar a la época opuesta, que se extendió hasta los 9 y 12 meses de edad.

Manejo de los animales, toma de muestras. Las becerras fueron sometidas al mismo manejo, incluyendo plan sanitario y de alimentación, acorde a los lineamientos de producción de la finca, en la cual se realiza un manejo semi-intensivo, ordeño manual con becerro y destete a los 6 meses del nacimiento, luego del cual los animales son mantenidos a pastoreo (*Cynodon dactylon* y *Braquiaria decumbens*).

Con periodicidad trimestral (1, 3, 6, 9 y 12 meses de edad) se extrajo sangre a todas las becerras de ambos grupos por venopunción yugular, sin ayuno previo, entre las 07:00 y 08:00 am. Las muestras de sangre fueron tratadas con anticoagulante EDTA-Na₄ al 1% y se mantuvieron refrigeradas a 4°C hasta su arribo al laboratorio, donde se procedió a su centrifugación (700 G, 20 minutos) para obtener plasma. Las pruebas analíticas se efectuaron en un lapso no superior a las 4 horas post-extracción.

Determinación de lípidos, análisis estadístico. La concentración de triglicéridos (TG) fue valorada por método enzimático, mediante kit Qualitest (Caracas, Venezuela) con un patrón de 200 mg/dl de trioleína¹⁵. El colesterol total (CT) y sus fracciones contenidas en lipoproteínas de alta y baja densidad (C-HDL y C-LDL), se determinaron por método enzimático a través de kit Colestat de Wiener Lab (Rosario, Argentina) con un patrón de colesterol de 200 mg/dl¹. Todas las lecturas se efectuaron en un espectrofotómetro Genesys 5 (Rochester, NY, USA).

El análisis estadístico se realizó con el auxilio del programa SPSS versión 10.0 para Windows. Se obtuvieron estadísticas descriptivas paramétricas (media aritmética, error estándar) y se efectuaron comparaciones múltiples de medias, correlación de Pearson y regresión lineal. La homogeneidad de ambos grupos se determinó mediante superposición de intervalos de confianza (95%) y la igualdad de las varianzas se verificó a través de la prueba de Levene. Se consideraron significantes las variaciones por debajo de $p < 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un nivel máximo de lactancia junto con los eventos funcionales de retorno a la ciclicidad estral hasta la nueva concepción, debilitan la eficiencia reproductiva del bovino de leche¹⁷. La introducción de

animales Holstein puros al medio tropical venezolano, no representa la solución mas viable y económica para aumentar de manera significativa la producción de leche en el país¹⁴. La selección natural en la raza Carora ha favorecido los componentes genéticos de naturaleza criolla, lo que ha originado un tipo de animal apto para vivir en el ambiente tropical. En esta raza se encuentra compensado el menor nivel de producción lechera con una mayor eficiencia reproductiva, puesta en evidencia por un elevado número de partos.

La variación de las concentraciones sanguíneas de carbohidratos, lípidos y proteínas, es el reflejo de cambios metabólicos experimentados por el animal en respuesta a diferentes causas; entre ellas la nutrición, que en el rumiante presenta particularidades derivadas de su naturaleza poligástrica². Los lípidos tienen importancia tanto en el aspecto nutricional como en el estadio reproductivo en que se encuentra el bovino^{3, 12}. En las variaciones del perfil lipídico sanguíneo del bovino, la edad (inmadurez o adultez) es un factor a ser considerado.

Los resultados obtenidos para las concentraciones de lípidos plasmáticos según la edad de las becerras mestizas Carora y para cada época estudiada, se muestran en Tabla 1. La superposición de los intervalos de confianza y la igualdad de las varianzas permitió la aplicación de estadísticas paramétricas. Los parámetros lipídicos plasmáticos cuantificados en esta investigación se ubicaron dentro de los rangos de referencia reportados para terneros de esta misma raza¹³ y de otras^{8, 18}. La evolución de los niveles de cada lípido plasmático a lo largo del primer año de edad, en épocas de lluvia y de sequía, se muestra en la Figura 2.

Tabla 1. Perfil lipídico plasmático (mg/dl) en becerras mestizas Carora durante el primer año de edad, en épocas de lluvia y sequía ($\bar{x} \pm EE$, n=10).

variable	época	edad (meses)				
		1	3	6	9	12
TG	lluvia	28,31 a ± 2,16	42,16 a ± 7,28	40,88 b ± 3,50	29,17 a ± 6,30	32,46 a ± 1,45
	sequía	17,91 a ± 0,78	28,81 a ± 0,57	47,45 b ± 8,73	59,96 b ± 8,32	-
CT	lluvia	114,37 a ± 3,55	70,72 b ± 3,35	64,52 b ± 3,06	122,93 a ± 14,34	129,84 a ± 8,73
	sequía	74,89 a ± 2,29	95,84 b ± 0,02	102,67 b ± 5,80	118,76 b ± 5,78	113,05 b ± 8,38
C-HDL	lluvia	86,46 a ± 1,18	47,14 b ± 6,07	37,60 b ± 2,87	77,97 a ± 7,40	69,91 a ± 1,56
	sequía	52,14 a ± 4,97	78,00 b ± 4,51	75,91 b ± 3,44	82,24 b ± 3,99	68,20 b ± 5,15
C-LDL	lluvia	19,99 a ± 2,05	22,60 a ± 7,60	30,05 a ± 1,39	27,13 a ± 1,16	28,71 a ± 1,50
	sequía	25,17 a ± 0,41	27,33 a ± 1,21	26,67 a ± 0,75	30,29 a ± 5,95	40,71 b ± 2,08

TG: triglicéridos, CT: colesterol total, C-HDL: colesterol-HDL, C-LDL: colesterol-LDL, EE: error estándar. En cada fila, letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$) con respecto al valor basal (mes 1).

Triglicéridos. A través del primer año de vida, los niveles de TG mostraron en ambos grupos una evolución coincidente hasta los seis meses, lapso durante el cual los bajos valores iniciales se elevaron sostenidamente. Para terneros mestizos Cebú lactantes de ambos sexos y edades de 60 a 75 días, se han reportado concentraciones séricas de TG de $0,43 \pm 0,13$ g/l en ayunas ⁶. En las condiciones del presente estudio, hasta los 6 meses de vida las becerras revelaron para ambas épocas una correlación directa ($r = 0,68$) altamente significativa ($p > 0,01$) entre la concentración de TG plasmáticos y la edad.

A los 6 meses, momento del destete, ocurrió un cambio importante en la alimentación de las becerras, ya que cesó el aporte de lípidos y del resto de los nutrientes provenientes de la leche materna y la fuente alimenticia quedó restringida a la pastura natural. En las becerras nacidas en época de lluvia, la ingesta fue pobre porque correspondió a tiempo de sequía, lo se tradujo en una disminuida concentración de TG plasmáticos a los 9 y 12 meses, donde los valores retornaron a niveles semejantes a los del primer mes. Al contrario,

el grupo nacido en época de sequía contó con pastos abundantes y de mejor calidad al instalarse las lluvias, condición que se reflejó en el significativo aumento ($p < 0,05$) de TG a los 9 meses (último valor obtenido para este lípido en el grupo de sequía).

El nivel sanguíneo de TG es un índice de la condición metabólica y por consiguiente del estado nutricional del bovino. En terneros mestizos Cebú criados en el nordeste argentino, el destete a los 2 meses de edad induce un estado de desnutrición con disminuciones séricas de TG, urea y albúminas ⁶. En tal experiencia, el grupo destetado a los 6 meses (control) presentó a esa edad niveles de TG séricos de $0,36 \pm 0,10$ g/l, en tanto que el grupo precozmente destetado sólo alcanzó concentraciones de $0,21 \pm 0,09$ g/l. Este valor es mayor al aquí obtenido al mes de edad en las becerras nacidas en sequía e inferior al de las nacidas en época de lluvias, lo que indicaría un cierto grado de carencia nutricional al inicio de la experiencia en las primeras. Durante el desarrollo fetal de crías mestizas Holstein fue reportada una disminución de los TG plasmáticos, los cuales correlacionaron inversamente con la edad ($r = -0,84$); sin embargo, al mes de nacidos, estos terneros revelaron concentraciones de TG plasmáticos de 37 mg/dl ¹¹.

Colesterol total, C-HDL y C-LDL. Las becerras nacidas en época de lluvia presentaron al mes de edad una concentración plasmática de CT significativamente mayor ($p < 0,01$) a la obtenida por el grupo de sequía, para luego situarse en los meses siguientes (muestras 3 y 6) por debajo del nivel inicial, para volver a elevarse en las edades de 9 y 12 meses. En este grupo la concentración de CT al mes de edad se asemejó al valor reportado en terneros de ambos sexos mestizos Cebú, a la edad de 2 meses ($1,15 \pm 0,32$ g/l) ⁶.

La disminución del CT plasmático verificada hasta los 6 meses en el grupo de temporada lluviosa, coincide con otras investigaciones efectuadas en terneros Cebú, en las cuales este parámetro decreció a medida que avanzó el desarrollo; así, fue de $1,40 \pm 0,32$ g/l a los 2 meses y de $0,90 \pm 0,28$ g/l a los 3 años ⁶. En el mismo sentido, otros investigadores hallaron que el CT de becerras mestizas lactantes era de $89,69 \pm 7,90$ mg/dl al mes de edad, para decrecer significativamente ($p < 0,05$) a $68,01 \pm 5,99$ mg/dl al alcanzar los 6 meses de nacidas ¹³. En fetos mestizos Holstein, durante el período comprendido entre 110 y 270 días de desarrollo, se registró una correlación negativa ($r = -0,60$) entre la edad y la concentración plasmática de colesterol total ¹¹.

En el grupo de becerras nacidas en época de sequía, el CT plasmático fue bajo al mes de edad, pero se elevó en forma significativa ($p < 0,05$) a los 3 y 6 meses; este valor aumentado persistió hasta el final de la experiencia (12 meses). Al comparar la evolución de CT en las razas Holstein y Guernsey, otros investigadores también constataron aumentos de CT a medida que avanzaba el desarrollo. Así, en becerras menores de 6 meses las concentraciones de CT plasmático fueron de $110,4 \pm 5,4$ y $100,9 \pm 4,7$ mg/dl respectivamente; entre los 6 y 18

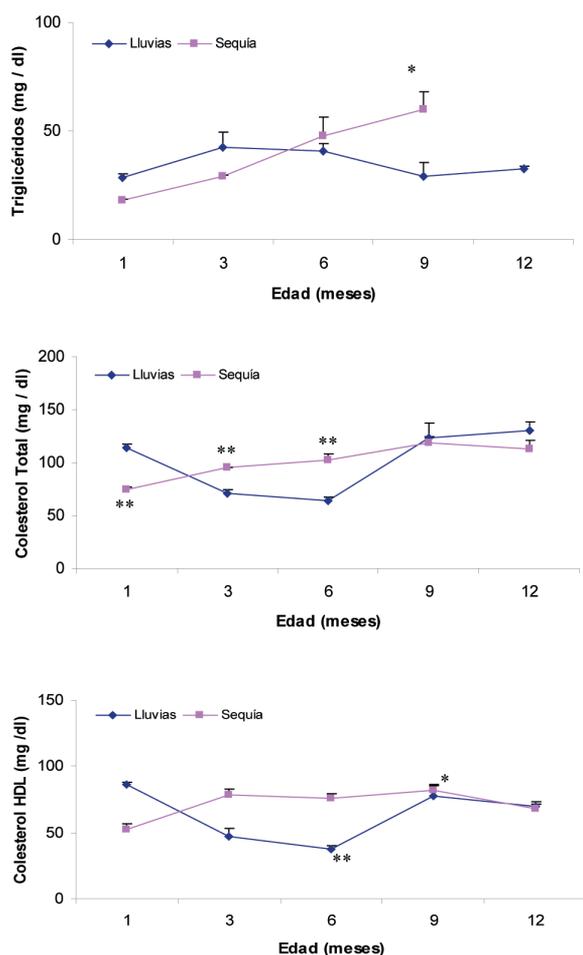


Figura 2. Evolución de los niveles plasmáticos de triglicéridos, colesterol total y C-HDL durante el primer año de vida de becerras mestizas de raza Carora, en época de lluvias y de sequía ($\bar{x} \pm EE$, $n=10$). * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

meses los valores fueron de $119,4 \pm 3,6$ y $121,3 \pm 2,6$ mg/dl y entre los 2,5 y 3,5 años resultaron de $197,7 \pm 8,0$ y $180,6 \pm 5,3$ mg/dl respectivamente¹⁸.

Al analizar las variaciones ocurridas en el presente estudio hasta los 6 meses para ambas épocas, se desprende que en el grupo nacido en época de lluvia hubo una correlación inversa ($r = -0,85$) altamente significativa ($p < 0,01$) entre la concentración de CT con el progreso de la edad. En cambio en las becerras nacidas en tiempo de sequía hubo una correlación directa ($r = 0,81$) altamente significativa ($p < 0,01$) entre la edad y el nivel plasmático de CT.

Es importante señalar que ambos grupos de becerras (lluvia y sequía), coincidieron en el mantenimiento de un nivel elevado de CT en el período final del estudio (9 y 12 meses), a pesar de la supresión del aporte lipídico materno. Este hallazgo indicaría que las becerras se habrían aproximado al inicio de la actividad ovárica y al advenimiento de la pubertad. Las concentraciones de colesterol sanguíneo y de las lipoproteínas han sido asociadas con el desempeño reproductivo, debido a que el colesterol es el precursor para la esteroidogénesis en todos los tejidos que segregan este tipo de hormonas¹⁶.

El perfil lipoproteico del bovino presenta algunas particularidades con relación al de otros mamíferos; en el plasma de los bovinos, las lipoproteínas predominantes (73% del total) son las de alta densidad (HDL), que constituyen la principal vía de transporte del colesterol en esta especie^{5,19}. En la presente investigación se puso en evidencia que en el grupo de lluvias, el 76% del CT estuvo contenido en la fracción HDL al mes de edad, circunstancia similar a la registrada en el grupo de sequía (70%). De esta manera se corrobora que HDL es la lipoproteína predominante y que el bovino se enmarca dentro del patrón HDL al igual que los equinos, felinos y caninos, entre otros⁵.

Para interpretar el significado de las modificaciones del colesterol sanguíneo, es importante determinar la molécula lipoproteica que lo contiene. En nuestro estudio se evidenció que hasta los seis meses, las HDL se correspondieron plenamente con las variaciones del CT, es decir, que el aumento o la disminución de éste se realizó a expensas del colesterol contenido en las HDL, hallazgo que concuerda con la correlación directa ($r = 0,84$) altamente significativa ($p < 0,001$) obtenida entre las concentraciones de CT y las del C-HDL.

Al comparar la evolución de las concentraciones de CT con los valores de C-HDL (Figura 2), se observa que además de los diferentes niveles iniciales entre ambas épocas ($p < 0,01$), son coincidentes los elevados valores finales (9 y 12 meses) que, como se indicó anteriormente, podrían representar el preludio del arribo a la madurez sexual de las becerras.

Con respecto a la fracción C-LDL, las becerras de ambas épocas no presentaron diferencias estadísticas entre distintas edades, con excepción de la concentración registrada a los 12 meses en el grupo de sequía, que mostró un aumento muy significativo ($p < 0,01$) en relación al valor inicial (Tabla 1). A los 12 meses de

edad, las hembras bovinas están próximas a presentar su primer celo; en ese momento el desarrollo folicular es hormona-dependiente y la LH a través de su segundo mensajero AMPc induce, entre otras acciones biológicas, un aumento del número de receptores para LDL con el fin de acrecentar el ingreso de colesterol al folículo y de esta manera garantizar la síntesis de hormonas esteroideas¹³.

En conclusión, las variaciones de las concentraciones de lípidos plasmáticos en becerras mestizas Carora durante los primeros 12 meses de edad, fueron influenciadas por una parte por el aporte de lípidos recibido en la dieta y por otra por el estado de madurez del animal. Así, los TG en ambos grupos aumentaron hasta los 6 meses y luego variaron posiblemente por la diferente disponibilidad de pastura. El CT descendió con la edad en el grupo nacido en condiciones ambientales favorables (lluvia), mientras que aumentó en el grupo nacido en condiciones ambientales adversas (sequía); ello ocurrió hasta los 6 meses porque a continuación (9 y 12 meses) ambos grupos presentaron elevados niveles de CT, quizás debido al avance del desarrollo sexual de la becerro. Las modificaciones en las concentraciones de C-HDL, fueron un reflejo de las variaciones de CT en ambos grupos.

Agradecimientos. Los autores agradecen al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico de la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" (UCLA, Venezuela), por el financiamiento otorgado a este estudio.

REFERENCIAS

1. **Allain CC, Poon LS, Chan CS, Richmond W, Fu PC.** 1974. Enzymatic determination of total serum cholesterol. *Clin Chem* 20: 470-475.
2. **Annisson EF, Bryden WL.** 1998. Perspectives on ruminant nutrition and metabolism. *Nutr Res Rev* 11: 73-198.
3. **Byers FM, Schelling GT.** 1993. Los lípidos en la nutrición de los rumiantes. En: *El rumiante: fisiología digestiva y nutrición* (Church CD ed), Acribia, Zaragoza, p. 339-356.
4. **Cerutti F, Alvarez J.** 1999. Aporte de las razas criollas al "doble propósito" en productividad y adaptación: experiencias de la raza Carora. *Asocrica* 8: 15-22.
5. **Chapman M.** 1980. Animal lipoproteins: chemistry, structure and comparative aspects. *J Lipid Res* 21: 789-854.
6. **Coppo JA.** 2003. Efectos del destete precoz sobre lípidos y lipoproteínas séricas en terneros cruza Cebú. *Analecta Veter* 23: 5-12.
7. **Coppo JA.** 2007. Multivariate analysis about causes of growth delay in early weaned calves. *Rev Vet* 18: 37-45.
8. **Coppo NB, Coppo JA, Lazarte MA.** 2003. Intervalos de confianza para colesterol ligado a lipoproteínas de alta y baja densidad en suero de bovinos, equinos, porcinos y caninos. *Rev Vet* 14: 3-10.
9. **Ew JJ, Arnold M, Tosi JP.** 1976. Zonas de vida de Venezuela. En: *Memoria explicativa sobre el mapa ecológico* (MAC y FNIA ed), 2a ed., Ed. Sucre, Caracas, p. 76-88.

10. **Kabuga JD, Agyemang K.** 1992. An investigation into heat stress suffered by imported Holstein-Friesian cows in the humid tropics. *Bul Anim Prod Afr* 40: 245-252.
11. **Marcos E, Mazur A, Cardot P, Coxan V, Rayssiguier Y.** 1991. Developmental changes in plasma apolipoproteins B and A-I in fetal bovines. *Biol Neonate* 59: 22-29.
12. **Márquez AP, Castillo O.** 1996. Glicose e triglicérides plasmáticos do vacas holandesas próximo ao parto e no puerperio. *Arq Bras Med Vet Zoot* 48: 309-315.
13. **Márquez YC, Mendoza C, López-Ortega A.** 1998. Niveles plasmáticos de colesterol total, HDL y LDL en becerras mestizas lactantes. *Anales XVI Congreso Panamericano Ciencias Veterinarias*, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, Comunicación TLb 21.
14. **Paparella G, Verde O.** 1995. Estudio comparativo de parámetros productivos y reproductivos en vacas Holstein y mestizas 3/4-7/8 Holstein en el medio tropical venezolano. *Gaceta Cs Vet* 1: 53-73.
15. **Patton JG, Dinh DM, Mao SJ.** 1982. Phospholipid enhances triglyceride quantitation using an enzyme kit method. *Clin Chim Acta* 118: 125-128.
16. **Ruegg PL, Goodger WJ, Holmberg CA, Weaver LD, Huffman ME.** 1992. Relation among body condition score, serum urea nitrogen and cholesterol concentrations, and reproductive performance in high-producing Holstein dairy cows in early lactation. *Am J Vet Res* 53: 10-14.
17. **Smidt D, Farries E.** 1982. The impact of lactational performance on post-partum fertility in dairy cows. In: *Factors influencing fertility in the postpartum cows* (Martinus N ed), The Hague, Holanda, p. 358-383.
18. **Tumbleson ME, Hutcheson DP.** 1971. Age related serum cholesterol, glucose, and total bilirubin concentration of female dairy cattle. *Proc Soc Exp Biol Med* 138: 1083-1085.
19. **Vitic J, Stevanovic J.** 1993. Comparative studies of the serum lipoproteins and lipids in some domestic, laboratory and wild animals. *Comp Biochem Physiol B* 106: 223-229.

Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Veterinarias

Personería Jurídica N° 647/92 y 912/00

Sargento Cabral 2139
3400 Corrientes

La Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Veterinarias fue constituida el 10 de diciembre del año 1991 como entidad de bien público, con el objeto de promover y coadyuvar las actividades científicas, educativas y culturales relacionadas con las Ciencias Veterinarias. En tal sentido, implementa acciones para colaborar con la enseñanza, extensión, actualización y difusión científica que realiza dicha Casa de Estudios.

Beneficios que brinda a sus asociados:

- Fotocopias con descuentos especiales del 20% en la Fotocopiadora COPIAS.COM que funciona dentro del predio de la Facultad de Ciencias Veterinarias.
- 10% de descuento para la adquisición de libros de la Editorial Inter-Médica.
- 10% de descuento en las compras mayores de \$10 de medicamentos e insumos para trabajos prácticos hospitalarios.