

Clasificación de la anemia y su relación con el sexo, edad y carga parasitaria en becerros doble propósito del Valle de Aroa-Estado Yaracuy - Classification of anemia and its relation with sex, age and parasitary charge in double purpose calves of Aroa Valley-Yaracuy State

Mariana Barrios: Laboratorio de Ecopatología Veterinaria. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. San Felipe, Venezuela. mbarrios@inia.gob.ve | **Espartaco Sandoval:** Laboratorio de Ecopatología Veterinaria. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. San Felipe, Venezuela. | **Roydy Belisario:** Laboratorio de Ecopatología Veterinaria. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. San Felipe, Venezuela | **Olga Camacaro:** Proyectos internacionales. Centro de investigaciones del Estado Para la producción Experimental Agroindustrial. San Felipe, Venezuela | **Luis Domínguez:** Proyectos internacionales. Centro de investigaciones del Estado Para la producción Experimental Agroindustrial. San Felipe, Venezuela. | **Oswaldo Márquez:** Laboratorio de Ecopatología Veterinaria. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. San Felipe, Venezuela.

Resumen

La anemia es el carácter fundamental de muchas patologías y estados carenciales, representando uno de los principales problemas que ocasionan grandes desmejoras en los becerros, caracterizándose clínicamente por anorexia, reducción en la tolerancia al ejercicio, palidez en las membranas mucosas y pérdida de peso. El objetivo de este trabajo fue el de estudiar la prevalencia de los tipos de anemia y su relación con el sexo, la edad y la carga parasitaria en 85 becerros mestizos de unidades de explotación (UE) doble propósito del Valle de Aroa- Estado Yaracuy. Las UE se distribuyeron en 3 grupos (A, B y C) de acuerdo al nivel de infestación parasitaria (Grave, Moderada y Leve, respectivamente). Se encontró un 72% de animales anémicos de los cuales 32% presentaron anemia Macroscítica (M). El 19 y 21%

1

presentaron anemia Microcítica/Hipocrómica (MI/H) y Normocítica/Normocrómica (N/N), respectivamente. La distribución de la anemia y sus tipos entre los grupos fue variable, encontrándose la prevalencia más alta en el grupo C (90%) con predominio del tipo M (83%). El porcentaje de anémicos fue mayor en las hembras (84%) con un predominio del tipo M (60%); mientras que en los machos el tipo predominante fue MI/H (17%). La prevalencia de anemia fue mayor en los becerros menores de 210 días (>80%) y el tipo predominante a todas las edades fue la M (>40%). Se encontró correlación positiva ($r=0.77$, $p>0.05$) entre la carga parasitaria y el tipo de anemia. Estando relacionadas las cargas parasitarias altas (1180 HPG) con la anemia N/N, las cargas moderadas (513 HPG) con la MI/H y las cargas leves (295 HPG) con la M. Se concluye que la presencia de anemia está determinada por el sexo, la edad y los niveles de infestación parasitaria propias de cada grupo.

Palabras Clave: Anemia, Carga parasitaria, Becerros.

Abstract

Anemia is the fundamental nature of many diseases and deficiency states, representing one of the main problems leading to a large deterioration in the calves, characterized clinically by anorexia, reduced exercise tolerance, pale mucous membranes and weight loss. The aim of this work was to study the prevalence of the anemia types and its relation with sex, age and parasitary charge in 85 crossbred calves from double purpose exploitation units (EU) of Aroa Valley-Yaracuy State. The EU was distributed at 3 groups (A, B and C) according to the parasitary infestation levels (severe, moderate and light, respectively). It was found a 72% of anemic animals of which 32% presented Macrocytic anemia (M). 19 and 21% presented Microcytic/Hypochromic (MI/H) and Normocytic/Normochromic (N/N) anemia, respectively. The distribution of anemia and its types among the groups was variable; it's found the highest prevalence of anemics in group C (90%) with predominance of M type (83%). The percentages of anemics was higher in females (84%) with predominant of M type (60%); whereas in males the predominant type was MI/H (17%). The prevalence of anemia was higher in calves older than 210 days (>80%) and the predominant types in all ages was the M (>40%). It's found positive correlation ($r=0.77$; $p<0.05$) between the parasitary charge and anemia type. Being related the high parasitary charges (1180 HPG) with N/N anemia, the moderate charges (513 HPG) with the MI/H and the light charges (295 HPG) with M anemia. It's concluded that the presence of anemia is determinates by sex, age and the parasitary infestations of each group.

Introducción

La anemia es un proceso caracterizado por una disminución en el número de eritrocitos circulantes en sangre, una reducción del contenido de hemoglobina en estas células o ambos factores a la vez. Puede ser provocada por pérdida, destrucción excesiva o producción disminuida de este tipo celular (Coles, 1986). La anemia no es una enfermedad sino un signo de enfermedad subyacente, resultando importante estudiar el tipo de anemia para determinar su causa y de esta manera poder aplicar un tratamiento adecuado (Duran, 2006; Sandoval *et al.*, 2009).

Para caracterizar y clasificar las anemias es necesario calcular los índices eritrocitarios, debido a que estos permiten definir el tamaño y el contenido de hemoglobina de los eritrocitos. El volumen corpuscular medio (VCM) indica la medida de los eritrocitos. Una anemia con un VCM normal, alto o disminuido, se clasifica como normocítica, macrocítica o microcítica, respectivamente. La concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) indica la concentración de hemoglobina por unidad de volumen del eritrocito. Aporta información similar a la hemoglobina corpuscular media (HCM), pero se considera más adecuado. Una anemia con una CHCM normal o disminuida se clasificaría normocrómica o hipocrómica, respectivamente (Valle, 2008).

Una clasificación basada en la patogénesis sería: anemias hemolíticas, anemias hemorrágicas, anemias aplásicas y anemias nutricionales (Doxey, 1987). Las anemias hemorrágicas se deben, entre otras causas, a pérdidas significativas de sangre por lesiones gastrointestinales secundarias a parasitismo por vermes hematófagos, tales como *Ancylostoma* y *Haemonchus*, entre otros (Morales *et al.*, 2002).

En Venezuela se han realizado numerosos estudios sobre el perfil hematológico de los rumiantes (Di Michelle *et al.*, 1977; Ramírez *et al.*, 1998; Ramírez *et al.*, 2001; Morales *et al.*, 2002) los cuales se han enfocado solamente en el reporte de valores de referencia en distintos estados fisiológicos; sin embargo no existen trabajos cuyo objetivo fuese el de estudiar la anemia y sus diferentes tipos en rumiantes.

Otros autores han estudiado la relación entre indicadores hematológicos y la presencia de parásitos hematófagos describiéndose una correlación negativa entre los niveles de hematocrito y la carga parasitaria (Sandoval *et al.*, 1997; Pino y Morales, 2004). Lo que podría explicarse por la presencia, en parásitos adultos; de factores hemolíticos, posiblemente de tipo enzimático que provocan solubilización de la membrana eritrocitaria

y en consecuencia el establecimiento de procesos anémicos (Fetterer y Rhoads, 1998).

Por ser la anemia una condición patológica que puede ocasionar grandes desmejoras en los animales y limitar su adecuado desarrollo, este trabajo se plantea estudiar el perfil hematológico en becerros doble propósito con el objeto de valorar la presencia de anemia y sus diferentes tipos, así como, su relación con el sexo, la edad y la carga parasitaria.

Materiales y Métodos

Animales utilizados:

El estudio se realizó en 85 becerros mestizos de ambos sexos con un rango de edad desde días de nacidos hasta 12 meses aproximadamente, pertenecientes a unidades de explotación doble propósito ubicadas en el municipio Manuel Monge del Estado Yaracuy.

Diseño experimental:

Las unidades fueron agrupadas de acuerdo al nivel de infestación parasitaria en función del conteo de los huevos de estróngilos digestivos presentes en las heces, expresados en huevos por gramo de heces (HPG), de acuerdo con los criterios establecidos por Skerman y Hillard (1966), en las siguientes categorías:

Grupo A: Nivel de infestación grave (<700 hpg)

Grupo B: Nivel de infestación moderado (300-700 hpg)

Grupo C: Nivel de infestación leve (20-250 hpg)

Los becerros fueron clasificados en tres grupos etarios: E1 (≤ 60 días); E2 (entre 61 y 210 días) y E3 (> 210 días).

Obtención de muestras:

A todos los animales se les tomó asépticamente una muestra de sangre completa por venipuntura de la vena yugular utilizando tubos de sangría tipo vacutainer con EDTA como anticoagulante.

VARIABLES ESTUDIADAS:

Los indicadores hematológicos estudiados fueron: concentración de hemoglobina, por el método de la cianometahemoglobina (kit comercial Hemoglowiener); hematocrito, por la técnica del microhematocrito y el conteo de eritrocitos con cámara hematimétrica utilizando solución salina al 0,9 % como diluyente (Schalm *et al.*, 1981). Los índices eritrocitarios se calcularon según lo propuesto por Coles (1986).

Las muestras de heces fueron tomadas directamente del recto de cada animal en bolsas de polietileno adecuadamente identificadas y colocadas en cavas con hielo para su traslado al laboratorio en donde fueron inmediatamente procesadas (Sandoval *et al.*, 2008). Se utilizó la técnica coproscópica cuantitativa de McMaster, empleando solución salina sobre saturada de NaCl como líquido de flotación (Campos y bautista, 1989).

Análisis estadístico:

Los datos fueron analizados mediante un estudio de frecuencias, las diferencias entre grupos a través de la prueba de Chi². Debido a que los valores de HPG no se ajustaron a una distribución normal (Prueba de Shapiro-Wilks), se realizó una transformación logarítmica (Log 10 HPG+25) de los mismos con el fin de normalizarlos, de acuerdo a las recomendaciones de Bath *et al.*, (2001). Los datos así normalizados, fueron analizados mediante un análisis de varianza y la relación entre variables, calculando el coeficiente de correlación de Pearson. Se utilizaron los programas Infostat (2004) y Microsoft Excel (Office 2003) para realizar los análisis.

Resultados y Discusión

El cuadro 1 muestra la frecuencia de los distintos tipos de anemia encontrados en los tres grupos estudiados, resultando un 72% de animales anémicos ($p < 0.05$), de los cuales el 32% presentó anemia del tipo macrocítica (M), el 21% anemia normocítica/normocrómica (N/N) y el 19% anemia microcítica/hipocrómica (MI/H).

Cuadro 1. Incidencia de anemia y sus tipos distribuidos por grupos de acuerdo al nivel de infestación parasitaria

	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Total
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Sin anemia	4 (21)	17 (47)	3 (10)	24 (28) ^a
Anémicos	15 (79)	19 (53)	27 (90)	61 (72) ^b
MI/H	4 (21)	12 (34)	0 (0)	16 (19)
N/N	9 (47)	7 (19)	2 (7)	18 (21)
M	2 (11)	0 (0)	25 (83)	27 (32)

MI/H: Microcítica/Hipocrómica;

N/N: Normocítica/Normocrómica;

M: Macrocítica.

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

El porcentaje de animales anémicos y no anémicos se distribuyeron en forma distinta para cada grupo, encontrándose el mayor número de anémicos en el grupo C (90%) y el menor en el grupo B (53%). La distribución de los distintos tipos de anemia también fue variable entre los grupos observándose en el grupo B una mayor prevalencia del tipo Microcítica/Hipocrómica (34%), en el grupo A del tipo Normocítica/Normocrómica (47%) y en el grupo C del tipo Macroscítica (83%).

La anemia MI/H o anemia ferropénica es indicativo de una deficiencia de hierro, esta deficiencia puede deberse a: 1) un incremento de sus requerimientos, 2) una ingesta disminuida, 3) problemas intestinales que limitan su absorción o 4) pérdidas excesivas. Sandoval *et al* (2005) describieron este tipo de anemia en un rebaño de bovinos con condiciones precarias de alimentación y moderadas cargas parasitarias.

La anemia N/N se observa principalmente en aquellos casos donde se producen hemolisis o pérdida de eritrocitos (anemias hemolíticas o hemorrágicas). Este tipo de anemia ha sido descrita en animales de experimentación como consecuencia de infestaciones graves por hemoparásitos (Espinoza *et al.*, 1996) o helmintos gastrointestinales (Mandonnet, 1995).

La anemia M o megaloblástica tiene su origen en las deficiencias de folatos y Vitamina B12 (cianocobalamina), esta última debida principalmente a deficiencias de cobalto, las cuales son frecuentemente observadas en rumiantes a pastoreo, como consecuencia de su deficiencia en suelos de diferentes orígenes (McDowell *et al.*, 1984, Barrios *et al.*, 2009).

En el cuadro 2 se muestra la distribución porcentual de los distintos tipos de anemia según el sexo, la prevalencia más alta de animales anémicos se observó en la hembras (84% vs 32%; $p < 0.05$), encontrándose anemia M en el 60% de los casos. Se conoce que los requerimientos de vitamina B12 están incrementados en los animales que están sometidos a una intensa explotación, como las vacas lecheras, debido a un aumento en la demanda de ácido propiónico y glucosa (Duran *et al.*, 2006), sin embargo en los becerros no se ha descrito una marcada diferencia entre sexos respecto a los requerimientos de esta vitamina. Se podría especular que las demandas nutricionales de las hembras sean mayores a la de los machos desde etapas tempranas de su desarrollo.

Cuadro 2. Frecuencia porcentual de tipos de anemia distribuidos según el sexo

	Hembras N (%)	Machos n (%)
Sin anemia	7 (16) ^b	29 (68) ^a
Anémicos	38 (84) ^a	13 (32) ^b
MI/H	6 (13)	7 (17)
N/N	5 (11)	5 (12)
M	27 (60)	1 (2)

MI/H: Microcítica/Hipocrómica;

N/N: Normocítica/Normocrómica;

M: Macroscítica.

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

En los machos solo se observó un 2% de anemia M, encontrándose la mayor prevalencia en el tipo MI/H (17%), la cual está asociada a deficiencia de hierro e infecciones parasitarias. Mayores niveles de cargas parasitarias en los machos han sido reportados por Sandoval (2004) y Morales *et al* (2001). Estas diferencias entre sexos, han sido asociadas con un efecto indirecto de los estrógenos en el mejoramiento de la respuesta inmune en las hembras y de la testosterona para suprimir la misma respuesta en los machos (Herd *et al.*, 1992).

Al hacer la distribución de las frecuencias porcentuales según el grupo etario (Cuadro 3) se observó la presencia más alta de anémicos en el grupo E1 y E2 (87 y 83%, respectivamente), respecto al grupo E3 (64%). Este hallazgo podría atribuirse a que los becerros más jóvenes poseen un rumen en desarrollo cuya microflora es incapaz de sintetizar vitamina B12, siendo sus niveles séricos insuficientes para estimular la producción de eritropoyetina y por tanto el proceso de eritropoyesis se ve afectado, desencadenándose una anemia del tipo M (Duran *et al.*, 2006). Este tipo de anemia fue la que mostró la prevalencia más alta en todos los grupos etarios siendo mayor en el grupo E1.

Cuadro 3. Tipos de anemia distribuidos según el grupo etario

	E1 n (%)	E2 n (%)	E3 n (%)
Sin anemia	1 (13) ^a	5 (17) ^a	10 (36) ^a
Anémicos	7 (87) ^b	34 (83) ^b	18 (64) ^b
MI/H	1 (12)	6 (15)	4 (14)
N/N	0 (0)	6 (15)	3 (11)
M	6 (75)	22 (53)	11 (39)

MI/H: Microcítica/Hipocrómica;

N/N: Normocítica/Normocrómica;

M: Macroscítica.

7

En el cuadro 4 se observa que en el grupo A, donde existen altas cargas parasitarias (1180 HPG), son aquellas con mayor prevalencia de anemia N/N. Cargas moderadas (512 HPG) se observaron en el grupo B donde prevalece la anemia MI/H. En el grupo C, donde hay prevalencia de anemia macrocítica, se observaron cargas leves (295 HPG). Las diferencias observadas en los valores de HPG entre estos grupos son estadísticamente significativas ($p < 0.01$), estos resultados indican que existe una relación entre los niveles de infestación parasitaria y la presencia de anemia, observándose un coeficiente de correlación (r) de 0.78 ($p < 0.05$). La anemia N/N ha sido descrita en rumiantes presentando altas cargas de parásitos hematófagos (Morales *et al.*, 2002), lo que concuerda con nuestros hallazgos, siendo este tipo de anemia la que predomina en las fincas con niveles altos de infestación parasitaria. La alta prevalencia de parásitos en el grupo A conllevan a la obtención de bajas GDP (352 g; ver cuadro 5).

Cuadro 4. Promedios de HPG de los diferentes grupos en relación con los tipos de anemia

Grupo	Promedio de HPG	Tipo de anemia con mayor prevalencia
A	1.180 ^a	N/N
B	513 ^b	MI/H
C	295 ^c	M

MI/H: Microcítica/Hipocrómica;

N/N: Normocítica/Normocrómica;

M: Macrocítica.

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

La anemia MI/H es de origen nutricional, su presencia es reflejo de un estado alimenticio deficiente que hace a los animales mas susceptibles a infecciones de todo tipo, como las producidas por parásitos gastrointestinales las cuales son muy frecuentes en nuestro medio (Sandoval *et al.*, 2005). Esto podría explicar los resultados obtenidos en este trabajo, donde hay predominio de este tipo de anemia particularmente en el grupo de niveles moderados de infestación parasitaria y condiciones inadecuadas de alimentación (GDP= 343 g, ver cuadro 5).

La anemia M ha sido relacionada con carencias nutricionales que consecuentemente conducen a un estado de deficiencia de vitamina B12 y folatos que afecta el proceso de eritropoyesis (Doxey, 1987;⁸

Girard and Matte, 2005). Esto puede explicar que en el grupo C se encuentren los niveles más leves de infestación parasitaria y la GDP mas baja (256 g; ver cuadro 5)

Cuadro 5. Promedios de GDP en diferentes grupos en relación con los tipos de anemia

Grupo	Promedio de GDP	Tipo de anemia con mayor prevalencia
A	352 g ^a	N/N
B	343 g ^a	MI/H
C	256 g ^b	M

MI/H: Microcítica/Hipocrómica;
N/N: Normocítica/Normocrómica;
M: Macrocítica.

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (p< 0.05)

Conclusiones

- Existe una alta incidencia de anemia (72%) en los becerros estudiados.
- El tipo de anemia predominante es la macrocítica.
- Las hembras y los animales del grupo E1 son los más afectados por la anemia.
- Existe relación entre los niveles de infestación parasitaria (HPG) y el tipo de anemia predominante.

Recomendaciones

- Se sugiere incorporar en la dieta de estos animales o por vía parenteral suplementos de hierro, folato y vitamina B12 para tratar de cubrir los requerimientos mínimos que les permita evitar y/o tratar la anemia.
- Aplicar tratamientos antihelmínticos que reduzcan las cargas parasitarias y de esta manera mejorar o evitar la anemia N/N.

Bibliografía

- Barrios M., Sandoval E., Fernandez D. 2009. Importancia de la administración de ácido fólico en bovinos. Mundo Pecuario. V(2):142-145.

- Coles, L. 1986. Veterinary Clinical Pathology. (4^a ed.) Saunders. Philadelphia, Estados Unidos, pp: 103-105.
- Di Michelle S., Otaiza E., Colvee, P., Mejia E. 1977. Valores hematológicos y de la química sanguínea de bovinos de los Estados Carabobo y Guarico II. Hematología, Colesterol y Glucosa. Agronomía Tropical. 27(6): 571-583.
- Doxey, D. 1987. Patología clínica y procedimientos de diagnóstico en veterinaria. Manual Moderna. 2^a Ed. Mexico. pp: 184-187.
- Duran F., Roldan C., Martinez H y Duran L. 2006. Patologías en los sistemas y aparatos de los animales (Anemia). En Duran F. (Ed). Vademécum Veterinario. Grupo Latino Ltda, Colombia, pp. 182-193.
- Espinoza E., Aso P., Gonzalez N., Rangel L. 1996. Clasificación morfológica de la anemia desarrollada en bovinos infectados experimentalmente con *Trypanosoma vivax*. Veterinaria Tropical. 21 (2):201-214.
- Fetterer RH and Rhoads ML. 1998. A hemolytic factor from *Haemonchus contortus* alter erythrocyte morphology. Veterinary Parasitology. 80 (1): 37-45.
- Girard C., Matte J. Folic acid and vitamin B12 requirements of dairy cows: concept to be revised. Livestock Production Science. 98(1-2):123-133. 2005.
- Herd R., Queen W., Majewski G. 1992. Sex-related susceptibility of bulls to gastrointestinal parasites. Veterinary Parasitology. 44:119-125.
- Mandonnet, N. 1995. Analyse de la variabilité génétique de la résistance aux strongles gastrointestinaux chez les petits ruminants. Elements pour la définition d'objectifs et de critères de sélection en milieu tempéré ou tropical. These Docteur en Sciences .Orsay, Paris. Université de Paris XI, 115 pp.
- McDowell L., Conrad J., Ellis G., Loosli J. 1984. Minerales para rumiantes en pastoreo en regiones tropicales. Centro de Agricultura Tropical. Universidad de Florida. 28-31pp.
- Morales, G.; Pino L., Sandoval, E.; de Moreno, L.; Jiménez, D.; Balestrini, C. 2001. Dinámica de los niveles de infección por estróngilos digestivos en bovinos a pastoreo. Parasitología al Día. 25:115-120.
- Morales G., L. A. Pino, E. León, A. Guillén, Z. Rondón, C. Balestrini y M. Silva. 2002. Niveles de infección parasitaria en ovinos de reemplazo naturalmente infectados. Veterinaria Tropical. 27(2): 123-135.
- Pino L. y G. Morales. 2004. Características del parasitismo por nematodos gastro-intestinales en rumiantes domésticos de Venezuela. REDVET. Disponible en línea: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n01104.html>

- Ramírez L., Torres D., León P., Asuaje K., Sánchez F., Díaz A. 1998. Observaciones hematológicas en varios rumiantes tropicales. Revista Científica, FCV-LUZ. VIII (2): 105-112.
- Ramírez L., Soto E., Morillo L., Diaz A. 2001. Hematología y perfiles metabólicos en hembras periparturientas con predominancia racial Carora. Revista UNELLEZ de Ciencia y Tecnología. Volumen Especial: 73-78.
- Sandoval E., Montilla W., Jiménez D. 1997. Evolución de las parasitosis, hematología y crecimiento en becerros predestete en una finca de doble propósito, ubicada en la unidad agroecológica I₆₁ del Valle de Aroa. Veterinaria Tropical. 22(2): 101-118.
- Sandoval, E. 2004. Prevalencia de las estrongilosis digestivas y distomatosis hepática en bovinos del municipio José Antonio Páez del estado Yaracuy. Tesis Doctoral. Posgrado Integrado en Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. 144p.
- Sandoval E., Jiménez D., Araque C., Pino L., Morales G. 2005. Ganancia de peso, carga parasitaria y condiciones hematológicas en becerras suplementadas con bloques multinutricionales. REDVET. Disponible en línea: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070705.html>
- Sandoval E., Jiménez D., Márquez O., Morales G., Pino L. 2008. Manual para la toma y conservación de muestras biológicas con fines diagnósticos en rumiantes. Publicación CIEPE. San Felipe, Venezuela. 8 pp.
- Sandoval E., Barrios M., Camacaro O., Jiménez D. 2009. Importancia del diagnóstico y clasificación de procesos anémicos en vacunos. Venezuela Bovina. 24(83):45-51.
- Shchelm O., Dain N., Carrol E. 1981. Hematología Veterinaria (1ª Ed). Hemisferio sur. Buenos Aires, Argentina. 857 pp.
- Skerman, K. and Hillard, J. 1966. A handbook for studies of helminth parasites of ruminants. Near East Animal Health Institute, Teheran. Handbook No 2. Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO). Roma. 196 pp.
- Valle, A. 2008. Bioclimatología tropical vacuno. Ed. Alberto Valle. Industria Grafica Industrial CA:295-304.

REDVET: 2010, Vol. 11 N° 02

Recibido: 14.05.2009 - Ref. prov. MAY090928B - Revisado: 11.12.2009

Acceptado: 14.01.2010 Publicado: 01.02.2010

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020210.html> concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020210/021003.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.

Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con REDVET® - <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>