

PERFIL BIOQUIMICO SANGUINEO DE CAPRINOS NEONATOS

Autores: J.M. Rey Pérez, *J. Sánchez Peinado, J. Hermoso de Mendoza Salcedo, J.M. Alonso Rodríguez, M.C. Gil Anaya, J. Antón Belvís, A. Cardenal Galván, y M. Hermoso de Mendoza Salcedo.

Dirección: Cátedra de Patología Infecciosa. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura. 10071 Cáceres.

* Unidad de Patología General y Médica. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura. 10071 Cáceres.

Palabras claves adicionales: Mortalidad perinatal, parámetros bioquímicos, cabritos.

Additional key words: Perinatal mortality, blood biochemical parameters, kids.

RESUMEN

En este trabajo se establecen los valores de once parámetros bioquímicos de caprinos neonatos, tanto sanos como afectados del síndrome de mortalidad perinatal o «borrachera de los cabritos». Mediante comparación estadística de unos y otros se discute la significación diagnóstica de dichos parámetros.

SUMMARY

The values of eleven blood biochemical parameters in neonatal caprine are established, both in healthy and «drunken kid» syndrome affected animals. By statistical comparison the diagnostic significance of these parameters is discussed.

INTRODUCCION

Al ser Extremadura una región de orografía accidentada y características edafológicas no demasiado afortunadas, la cabra doméstica (*Capra hircus*, L), ha sido una de las especies animales tradicionalmente explotadas en esta zona, con especial éxito en áreas marginales. Este éxito lo debe sobre todo a ser un animal escasamente exigente en su alimentación y que ha conservado a lo largo de los siglos una extraordinaria capacidad de adaptación al medio, que le ha permitido desenvolverse en las condiciones ambientales más adversas.

Los cambios socioeconómicos de las últimas décadas han introducido notables cambios en el modelo tradicional de explotación, que pasa de las condiciones típicamente extensivas a otras de tipo intensivo.

En relación con estos cambios, se han

desarrollado en la cabaña caprina Extremeña una serie de patologías aún no bien conocidas, que diezman a estos animales en las primeras etapas de su vida con las consiguientes mermas en la productividad y dificultad en la reposición del ganado.

Dentro de estos procesos, tenemos el síndrome de mortalidad perinatal de los pequeños rumiantes, popularmente conocido como «borrachera de los cabritos». Está representado por un conjunto de alteraciones morbosas que presentan los cabritos lactantes en sus primeras semanas de vida, caracterizado por diarreas amarillentas o verdosas, incoercibles o recidivantes, incoordinación, anorexia, deterioro del estado general y muerte en un plazo no superior a una semana desde la instauración del cuadro clínico.

La importancia actual de este proceso en Extremadura es enorme, al constituir una de las principales causas de pérdidas económi-

cas en la especie caprina. En efecto, en la mayoría de los brotes las bajas por esta causa llegan a superar el 50% de los animales nacidos, mientras los supervivientes acusan graves retrasos de crecimiento, con la consiguiente merma de la productividad lechera de la madre debido al retraso en el destete.

Con vistas a un esclarecimiento de este proceso, hemos considerado interesante la determinación de una serie de parámetros bioquímicos sanguíneos de los cabritos en los primeros días de vida (siempre menores a una semana ya que es el momento en que se produce este proceso), para así tener una referencia diagnóstica a la hora de estudiar la enfermedad.

Del conjunto de los distintos parámetros bioquímicos posibles, hemos escogido aquellos que consideramos tienen mayor trascendencia para la detección de alteraciones orgánicas relacionadas con posibles infecciones.

MATERIAL Y METODOS

A) *Animales*

Para la realización de nuestro trabajo hemos utilizado 80 cabritos, de 1 a 15 días de vida, de ambos sexos y pertenecientes a la raza Verata. Nuestros animales procedían de 8 explotaciones de la Provincia de Cáceres, tanto en régimen intensivo como extensivo, que hemos considerado como representativos de los distintos hábitats donde se desarrollan.

Explotación 1: *Localidad:* La Higuera. *Régimen:* Extensivo *Alimentación de los cabritos:* Lactancia natur. *Alimentación de las madres:* Pasto y concentrado. *Alimentac. de las madres:* Pasto y concentr.

Explotación 2: *Localidad:* La Higuera. *Régimen:* Extensivo. *Alimentación de los cabritos:* Lactancia natur. *Alimentación de las madres:* Pasto, concentr. y minerales.

Explotación 3: *Localidad:* Guadalupe. *Régimen:* Extensivo. *Alimentación de los cabritos:* Lactancia artific. *Alimentación de las madres:* Pasto y maíz.

Explotación 4: *Localidad:* Losar de la Vera. *Régimen:* Intensivo. *Alimentación de los ca-*

bitos: Lactancia natural. *Alimentación de madres:* Pienso y concentrados.

Explotación 5: *Localidad:* Talaván. *Régimen:* Intensivo. *Alimentación de los cabritos:* Lactancia natural. *Alimentación de las madres:* Pastos y bellotas.

Explotación 6: *Localidad:* Jaraíz de la Vera. *Régimen:* Intensivo. *Alimentación de los cabritos:* Lactancia natur. *Alimentación de las madres:* Pienso y concentr.

Explotación 7: *Localidad:* Santiago del campo. *Régimen:* Extensivo. *Alimentación de los cabritos:* Lactancia natur. *Alimentación de las madres:* Pastos.

Explotación 8: *Localidad:* Serradilla. *Régimen:* Intensivo. *Alimentación de los cabritos:* Lactancia natur. *Alimentación de las madres:* Cebada, pastos.

B) *Toma de muestras*

Se obtuvieron muestras tanto de animales sanos como de animales enfermos, considerando como tales a los que presentaban cuadros diarreicos evidentes.

El número mínimo de muestras recogidas por explotación fue de 10, procurando siempre que la mitad de ellas procediera de animales sanos y la otra mitad de enfermos.

Las muestras fueron tomadas por la mañana, con los animales en ayunas, mediante venoclisís de la vena yugular, en volumen de 10 cc.

El suero obtenido fue centrifugado a 3000 rpm. durante 10 minutos para eliminar las formas celulares.

Una vez obtenido el suero procedimos a su procesado.

C) *Análisis laboratoriales*

1. CALCIO: Técnica colorimétrica de Gener Seguí (1971).

2. FOSFORO: Técnica colorimétrica de Drewes (1971).

3. MAGNESIO: Técnica colorimétrica de azul de xilidina (1980).

4. CREATININA: Técnica colorimétrica de Tausky (1963).

5. UREA: Técnica colorimétrica de Coulombe y Favreau (1963).

6. TRANSAMINASAS: Técnica de Reitman y Frankel (1957).

7. LIPIDOS TOTALES: Técnica colorimétrica de Chabrol y Charonat (1937).

8. COLESTEROL TOTAL: Técnica colorimétrica de Lieberman (1953).

9. LACTATO DESHIDROGENASA: Técnica optimizada continua ultravioleta de Young y col. (1981).

10. PROTEINAS TOTALES: Método de Biuret.

11. FOSFATASA ALCALINA: Técnica colorimétrica de Bessey y Lowry (1946).

D) Estudio estadístico

Una vez determinadas las medias generales y por grupos, los valores fueron sometidos a análisis de varianza, aceptando un intervalo de confianza del 99 %.

RESULTADOS Y DISCUSION

El valor medio obtenido por nosotros para la Aspartato Amino-Transferasa (ASAT) fue de 91,19 UI/L, muy superior a la mayoría de los valores obtenidos por otros autores para animales de mayor edad. Es de destacar la escasez de bibliografía encontrada tanto para este como para los demás parámetros en lo que hace referencia a la especie caprina en los primeros momentos de vida. Puesto que las medias entre animales sanos y enfermos no son significativamente diferentes tanto a nivel general (87,49 UI/L y 109,19 UI/L respectivamente), como a nivel particular en cada una de las explotaciones, y que el criterio seguido para definir a los enfermos ha sido exclusivamente la presencia de diarrea, cabe especular con la posibilidad de una enfermedad muscular intercurrente, que afecte a todos estos animales en los primeros días de vida, del tipo de «Músculo blanco». Es este un proceso no diarreico, producido por deficiencias de selenio, observado frecuentemente en nuestra zona, especialmente en terrenos pizarrosos o graníticos. Así mismo podría verse complicado con un déficit de Vitamina E (Rodríguez Zazo, 1987).

En lo que hace referencia a la Fosfatasa alcalina, los valores aportados en nuestro trabajo (406,04 UI/L) con una media de 425,47 UI/L para animales sanos y de 308,94 UI/L para enfermos, significativamente diferentes en el intervalo de confianza elegido ($p < 0,05$), son sensiblemente superiores a la mayoría de los valores aportados por otros autores. Es de destacar que todos los animales jóvenes tienen niveles altos de fosfatasa alcalina (Midway, 1969) y (Siegenthales, 1977). La diferencia entre animales sanos y enfermos pudiera explicarse por la menor actividad osteogénica que presentan estos. Esta diferencia se hace sensiblemente superior en la explotación nº 3, pudiendo estar este hecho en relación con el peor aporte nutritivo que experimentan los animales recién nacidos en lactación artificial.

Los valores medios de las Proteínas plasmáticas hallados por nosotros (4,91 gr/dl.), son ligeramente inferiores a los aportados por otros autores para animales de mayor edad. Cabría especular que la gran demanda proteica orgánica en esta primera edad, tienda a mantener bajas las concentraciones séricas aunque por otra parte habría que destacar las importantes hipoalbuminemias que se pueden producir en aquellos animales afectados por problemas de malabsorción derivados de gastroenteropatías (Rodríguez Zazo, 1987) o aquellas producidas por diarreas parasitarias (Medway, 1969). Como quiera que algunos de los animales estudiados por nosotros sufrían intensos síndromes diarreicos, apareciendo como positivos a la detección de Criptosporidios, sería interesante establecer la relación entre este parásito y los niveles proteicos de estos animales. A pesar de esto, en los niveles estudiados no hemos encontrado diferencias significativas a nivel general entre animales sanos (4,97 gr/dl.) y enfermos (4,60 gr/dl.). Al igual que en el caso anterior, los niveles proteicos hallados en la explotación nº 3 son significativamente inferiores a los detectados en otras explotaciones.

La Lactato-Deshidrogenasa es una enzima indicadora de destrucción tisular (hemática, hepática y muscular principalmente) debido a causas traumáticas, infecciosas o neoplásicas. Los valores obtenidos en nues-

tro trabajo (474,37 UI/L), son iguales o ligeramente inferiores a los obtenidos por otros autores. La existencia de diferencias significativas entre animales sanos (305,44) y enfermos (502,01), tanto a nivel general como a nivel particular, nos conduce de nuevo a la sospecha de la posible existencia de algún tipo de distrofia muscular de tipo carencial (Se), que provoque aumento en las concentraciones de la enzima. Estas diferencias se hacen más importantes en las explotaciones de tipo extensivo.

En relación con la Urea, podemos decir que el valor obtenido (16,03 mgr/dl.) es similar al aportado en otros trabajos. Resulta llamativo el hecho de que existan importantes diferencias significativas entre los valores aportados para animales enfermos (21,49 mgr/dl.), y aquellos obtenidos en animales sanos (14,86 mgr/dl.), haciéndose este hecho extensible a todas y cada una de las explotaciones. Ello pudiera ser debido al importante daño renal que se produce en el transcurso de esta enfermedad, afectándose tanto la corteza como la médula del mencionado órgano, o bien como consecuencia de la intensa deshidratación y disminución de la filtración a nivel glomerular sufrida por los animales enfermos, traduciéndose en un aumento de las concentraciones de este parámetro a nivel sanguíneo. Hay que resaltar la dificultad que presenta el individuo enfermo para la eliminación de este metabolito a nivel del estómago debido a las lesiones gástricas que se producen en este órgano en el transcurso del proceso. Podría ser interesante determinar la mayor o menor interferencia producida por la presencia de la hormona Somatotropa en la determinación de la Urea (Medway, 1969).

En el caso de la Creatinina, es de destacar la uniformidad de los distintos valores encontrados en las distintas explotaciones (0,51 mgr/dl.), y entre animales enfermos (0,53 mgr/dl.) y sanos (0,50 mgr/dl.), los cuales no presentan diferencias significativas a nivel general ni dentro de cada explotación.

Si revisamos la bibliografía referente a concentraciones sanguíneas tanto de Lípidos Totales como de Colesterol, veremos que todos los valores aportados por otros autores

son inferiores a los hallados por nosotros (2.390 mgr/dl. para los Lípidos y de 98,46 mgr/dl. para el Colesterol). Cabe señalar que la totalidad de estos trabajos hacen referencia a animales jóvenes y adultos, no habiendo encontrado en ningún caso trabajo que haga referencia a animales en la primera semana de vida. Sin que se presenten diferencias significativas entre animales sanos y enfermos, merece resaltar el hecho de que tanto los Lípidos Totales como el Colesterol, presentan concentraciones significativamente mayores en aquellas explotaciones que se desarrollan de forma extensiva (explotación. 1, 2, 3, 7), cuya alimentación consiste principalmente en el pastoreo de la dehesa, con el consiguiente aporte maternal de leche muy rica en grasas procedente de los hidratos de carbono consumidos (bellotas y semillas en general), que los que hemos podido detectar en explotaciones intensivas (explotación. 4, 5, 6). Podría pensarse en la existencia de una relación directa entre el desarrollo del síndrome estudiado con el mayor aporte de grasa vehiculada por la leche materna.

En animales lactantes, el Calcio procede íntegramente de la sangre materna a través de la leche, y si es insuficiente, de la movilización del calcio óseo (Rodríguez Zazo, 1987). Los valores hallados por nosotros (9,23 mgr/dl.), coinciden plenamente con los hallados por otros autores.

En el caso del Fósforo nuestros valores (8,16 mgr/dl.), son sensiblemente superiores a los aportados en otros trabajos. Es de destacar que según Medway y Prier (1969) los valores del Fósforo para los animales jóvenes pueden llegar a ser hasta 3 mgr/dl. más altos que para los animales adultos de la misma especie. Cabe señalar que los valores más elevados tanto de Calcio como de Fósforo coinciden siempre con explotaciones extensivas cuya alimentación se desarrolla en pastoreo de dehesa con aportes minerales en algunos momentos de su vida, mientras que los más bajos se corresponden con animales que se explotan de forma intensiva y cuya alimentación está integrada principalmente por piensos y concentrados.

En los rumiantes neonatos la disminución en la concentración de Magnesio está aso-

GRAFICO 1
ASPARTATO AMINO-TRANSFERASA

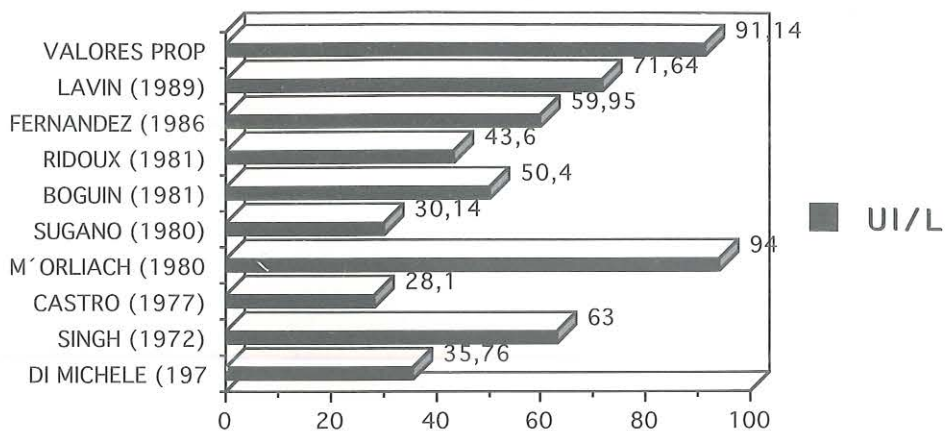


GRAFICO 2
FOSFATASA ALCALINA

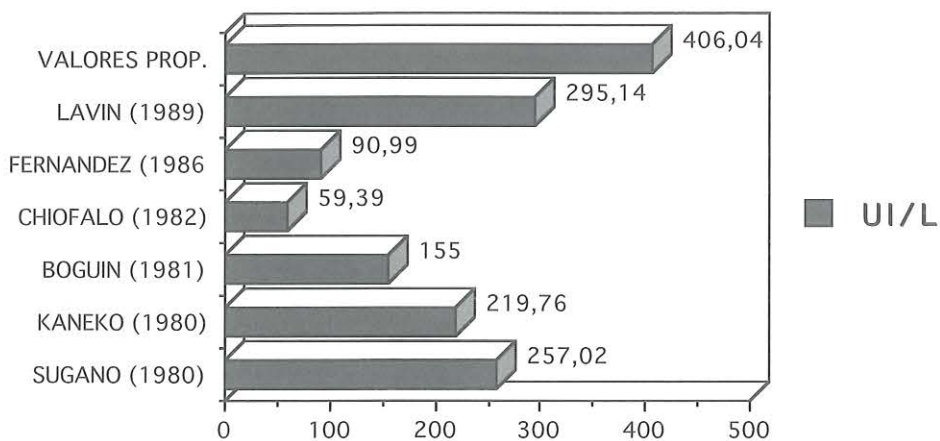


GRAFICO 3
PROTEINAS TOTALES

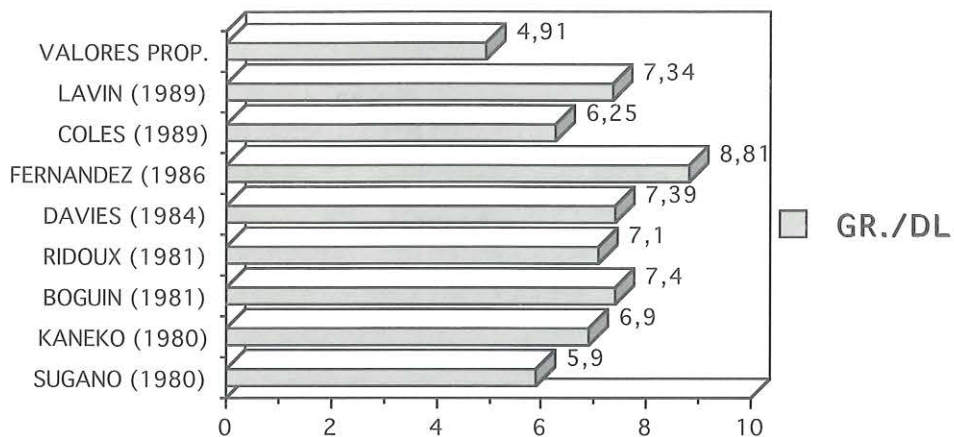


GRAFICO4

LACTATO-DESHIDROGENASA

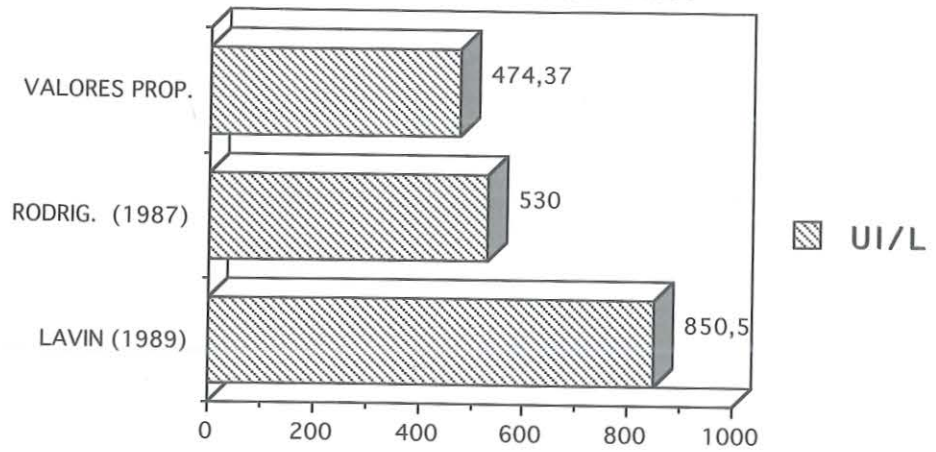


GRAFICO 5

UREA

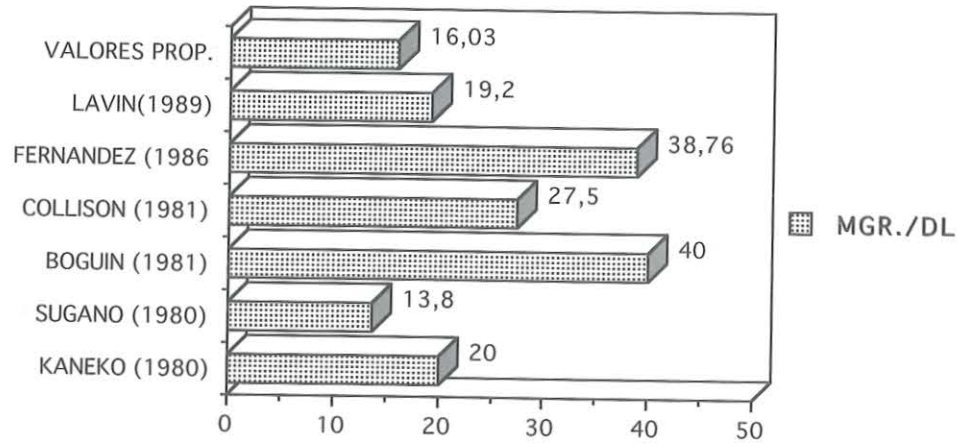


GRAFICO6

CREATININA

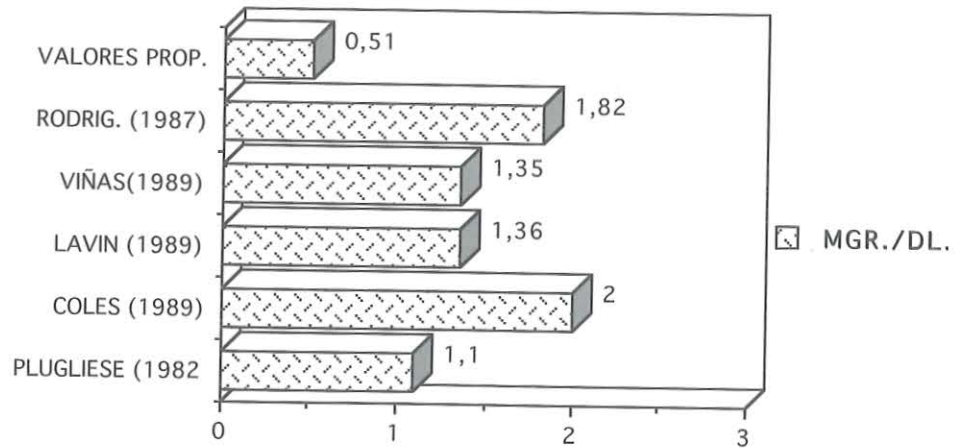


GRAFICO 7
LIPIDOS TOTALES

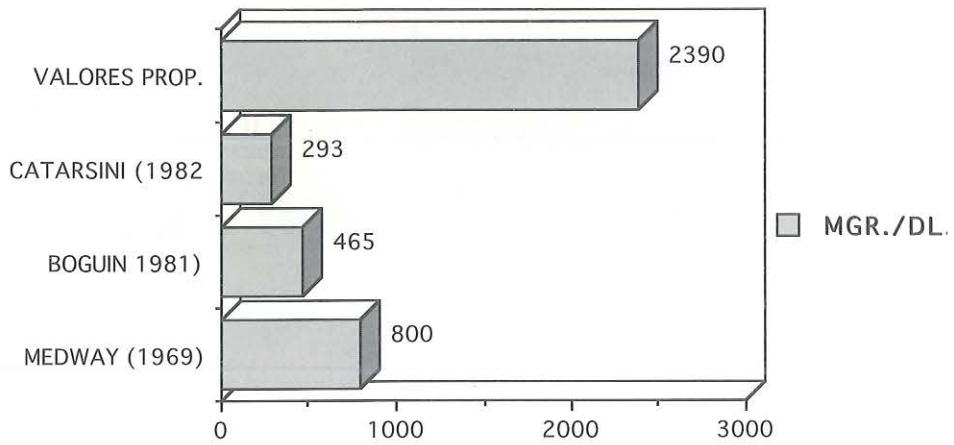


GRAFICO 8
CALCIO

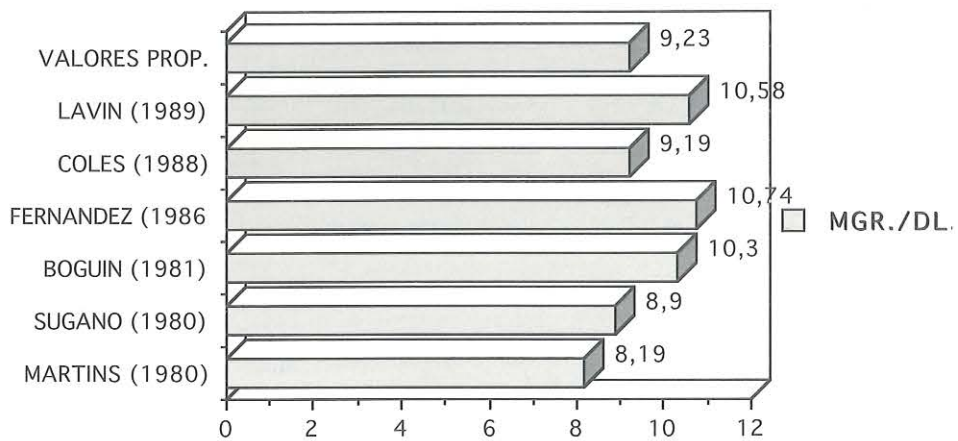


GRAFICO 9
FOSFORO

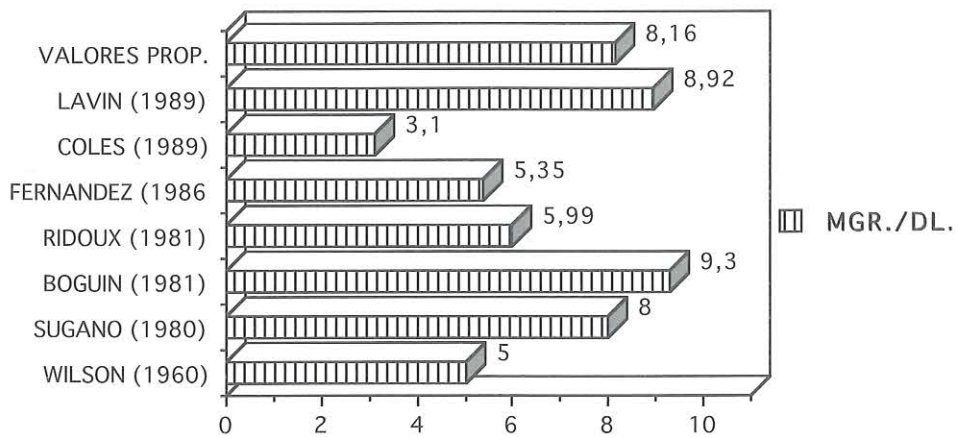
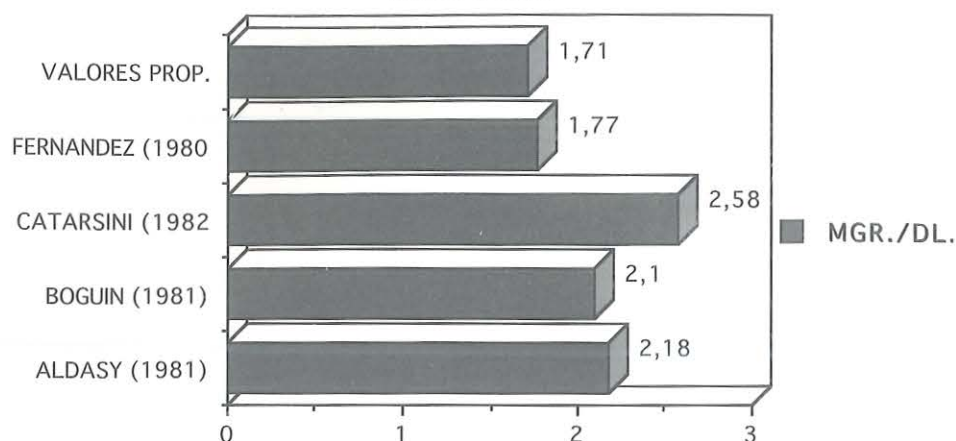


GRAFICO 10

MAGNESIO



Medias por autores

	Ridoux (1981)	Boguin (1981)	Sugano (1980)	Di Michele (1971)	Catarsini (1982)	Viñas (1989)	Coles (1989)	Rodríguez (1987)	Keneko (1980)	Chiofalo (1982)	Valores propios
Asat (UI/1)	43,6	50,40	25,70	35,76	43,55	71,64	—	—	—	—	90,70
Fosfatasa . alc. (UI/1)	—	155,00	257,02	—	—	295,14	—	—	> 387	—	403,91
LDH (UI/1)	—	—	—	—	—	558,80	—	< 530	—	266,57	484,81
Proteínas .. (Gr/dl)	—	6-8	5,9	—	—	7,31	6,25	—	6,90	7,79	4,93
Urea (Mgr/dl)	49	40	13,8	—	—	50,02	—	—	—	—	16,73
Creatinina . (Mgr/dl)	—	—	—	—	—	1,17	—	0,9-1,8	—	—	0,51
Lípidos (Mrg/dl)	—	465	—	—	293	—	—	—	—	—	23,90
Colesterol . (Mgr/dl)	—	—	—	—	—	63,12	—	—	—	—	98,22
Calcio (Mgr/dl)	10,8	—	—	—	—	—	—	9,11	—	—	9,20
Fósforo (Mgr/dl)	4,35	—	—	—	—	—	—	5,5	—	—	7,91
Magnesio . (Mgr/dl)	2,31	—	—	—	—	—	—	2,4-3,6	—	—	1,70

ciada con en consumo por parte de la madre de dietas pobres en ese mineral en relación al Potasio, Nitrógeno y Fósforo, o bien a consumos de alimentos ricos en grasas que pueden desencadenar síndromes diarreicos con la consiguiente malabsorción intestinal. Hay que resaltar que los rumiantes jóvenes alimentados solo con leche están propensos a

la hipomagnesemia, algunas veces asociada con hipocalcemia, por lo que durante la lactación convendría darles algún suplemento mineral (Simesen, 1963). Los valores hallados por nosotros para este parámetro se sitúan en 1,71 mgr/dl.

Para ninguno de los minerales estudiados (Calcio, Fósforo y Magnesio) existen diferen-

cias significativas generales o dentro de cada una de las explotaciones entre animales sanos y enfermos.

BIBLIOGRAFIA

- ALDASY, P. BAJAKY, P. (1981): Ver a la pertekok tejhasznú kecskeallományban. *Magyar Allatorvosok Lapja*. 36 (8) : 536.
- ARCHERK, R.K.; JEFFCOTT, L.B. (1977): Comparative clinical haematology. Ed. Blachwell Scientific Publicatons. Oxfort. U.K.
- ARRAGA DE ALVARADO, C.M. (1974): Valores hematológicos en caprinos. Mundiprensa. México.
- BESSEY, M.Z. (1946): Manual Cromatest de Técnicas Analíticas. Edición de 1984. Lab. Knickerbocker. Barcelona.
- BHARGAVA, S.C. (1980): Haematological studies in goats. *Indian Veterinary Journal*, 57: 485-486.
- BOGUIN, E.; AVIDAR, Y. (1981): Enzimes, Metabolites and Electrolytes levels in the blood of local Israeli goats. *Zbl. Vet. Mod. A.*, 28: 135-140.
- CASTRO, A.; DHINNDSA, D. S. (1980): Haematological values in normal goats. *American Journal Vet.*, 38: 2089-2090.
- CATARSINI, O.; CHIOFALO, L. (1982): Profilo metabolico dei caprini. *Annali della Facolta di Medicina Veterinaria di Messina*.
- CHABROL, E. (1937): Manual Cromatest de Técnicas Analíticas. Ed. 1984. Lab. Knickerbocker. Barcelona.
- CHEVRIER, L. (1979): Valeurs sanguines normal de la chevre. *Bolletín de la Société Veterinaire Practique de France*. Tome 63, nº 7.
- CHIOFALO, L. MAGISTRI, C. (1982): Profilo metabólico dei caprini. Comportamiento di alcuni enzimi. *Annali della Facolta di Medicina Veterinaria*, 19: 221-226. Messina.
- COLES, H.E. (1986): Veterinary Clinical Pathology. 4ª Ed. W.B. Saunders Company. Philadelphia.
- COLLISON, E.; KEOGH, M. (1981): Investigations of the haematology and blood Biochemistry of fifty domestic goats. Bristol University animal Husbandry Project.
- COULOMBE, J.S. (1963): Manual Cromatest de Técnicas Analíticas. Ed. 1984. Lab. Knickerbocker. Barcelona.
- DAVIES, D.M. ; SIMS, B.J. (1984): Survey to determinate normal blood biochemistry and haematology in domestic goats. Les maladies de la chevre. *INRA*. Public. nº 28.
- DIMICHELE, R.S. (1972): Valores de N-ureico, Creatinina, Fosfatasa alcalina, Transaminasas (GOT y GPT), Glucosa y Colesterol en bovinos, ovinos, caprinos, caballos y perros. Valores de Fosfatasa alcalina (GOT Y GPT) en ratas, hamster, ratones, cobayos y conejos. *Rev. Med. Vet. y Paras. Maracay*. Vol. XXIV:1-8.
- DREWES, P.A. (1984): Manual Cromatest de Técnicas Analíticas. Ed. 1984. Lab. Knickerbocker. Barcelona.
- FACELLO, C.; BIANCHI, M. (1981): Alcuni parametri ematologici nella capra. Atti del convegno Nazionale. *Societa Italiana della Science Veterinaire*. 34: 152.
- FERNANDEZ, M.J. (1986): Hematología Clínica, Perfil Metabólico, Minerales y Oligoelementos Séricos de las razas caprinas autóctonas españolas. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.
- KANEKO, J.J. (1980): Clinical Biochemistry of Domestic Animals. Edit. Academic Press. New York.
- LAVIN, S.; MONREAL, L. (1989): Estudio de parámetros sanguíneos en cabras tras su transporte y posterior adaptación. *Medicina Veterinaria*. Vol. 6 nº 12: 729.
- LEWIS, J.M. (1976): Comparative haematological studies in goats. *American J. Vet.*, 37: 5.
- LIEBERMANN y BURCHARD (1953): Manual de Técnicas Analíticas. Ed. 1984. Lab. Knickerbocker. Barcelona.
- MARTINS, M.I.; FERREIRA NETO, J.M. (1980): Teores de Ca, P y Mg no soro sanguíneo de caprinos confinados e semiconfinados. *Arquivos de Escola Veterinaria da Universidade Federal de Minas Gerais*, 32: 41-47.
- MEDWAY, W. (1969): Patología Clínica Veterinaria. Unión Tipográfica Editorial Hispano-Americana. México.
- M'ORLIACH, D.G. (1980): Contribution a l'étude de la biochemie sanguine de dromedaires et de chevres sahariens. These pour le Doctorat Vétérinaire. Ecole Nationale de Toulouse.
- PLUGLIESE, A.; CHIOFALO, L. (1982): Profilo metabólico dei caprini. Nota II : Comportamiento delle proteine, dei lipidi e del glucosio. *Annali della Facolta di Medicina Veterinaria de Mesina*.
- RIDOUX, R.; SILIART, B. (1981): Parametres biochimiques de la chevre laitiere. Determination de quelques valeurs de reference. *Rec. Med. Vet.*, 4: 357-361.
- RODRIGUEZ ZAZO, J.A. (1987): Bioquímica hemática comparada y su interpretación clínica. Laboratorio y Parque Central de Veterinaria Militar.
- SING, S.C. (1972): Clinical Biochemistry of domestic animals. Academic Press. New York.
- SUGANO, S.; SUDO, Y. (1980): The Clinical values for chemical constituents of blood in normal miniature Shiba goats. *Exp. Animals Japan*, 29: 433-439.
- TAUSSKY, H.H. (1956): Manual Cromatest de Técnicas Analíticas. Ed. 1984. Laborat. Knickerbocker. Barcelona.
- YOUNG, D.S. (1975): Manual Cromatest de Técnicas Analíticas. Ed. 1984. Laborat. Knickerbocker. Barcelona.
- WILLSON, G.C.; WES, L.C. (1960): Biochemical and Haematological observations on the blood and cerebrospinal fluid of clinically healthy Scrapie affected goats. *J. Comp. Patholog.* 70: 194.