

123  
2 ej'



# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores "CUAUTITLAN"

VALORES HEMATICOS Y SERICOS DE GLUCOSA, PROTEINAS  
TOTALES Y UREA EN BORREGAS NO GESTANTES

T E S I S

Que para obtener el Título de  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a

ARMANDO PEREZ-GALICIA HERRERA  
ALEJANDRO GUTIERREZ PEREZ

Directores de Tesis: MVZ Arcelia Rita del Castillo R.  
MVZ. Alfredo Cuéllar Ordáz  
MVZ. Adriana Martínez M.

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx.

1984



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I N D I C E

- I.- INTRODUCCION
- II.- MATERIAL Y METODOS
- III.- RESULTADOS
- IV.- DISCUSION
- V.- CONCLUSIONES
- VI.- BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCION

La hematología es de mucha utilidad en el campo de la medicina veterinaria clínica y la zootecnia, los resultados que se obtienen junto con los antecedentes clínicos del caso son de importancia en el diagnóstico, por ser la sangre el tejido más fácil de muestrear por biopsia sin lesionar al animal, de esta manera y mediante muestreos seriados se puede obtener un cuadro completo y veraz de los cambios fisiológicos y patológicos del organismo (Medway, 1973; Schalm, 1975).

La sangre histológicamente es considerada por algunos autores como tejido conectivo (Ham, 1975), mientras que otros la consideran un órgano (Ciscar, 1972), las células que la forman se hayan suspendidas en una sustancia fluida denominada plasma, constituida por componentes orgánicos e inorgánicos.

La sangre consta de:

- a) Componentes celulares.
- b) Componentes plasmáticos.

La sangre es formada por el tejido hematopoyético (médula ósea, nódulos linfáticos, bazo, sistema retículo endotelial) y riñón.

Durante la etapa embrionaria se forma en hígado, bazo, timo, nódulos linfáticos y médula ósea, y en la etapa de crecimiento y desarrollo se forma exclusivamente en la médula ósea principalmente en las epífisis de los huesos largos y planos como son: esternón, costillas, vertebras, huesos de la pelvis y craneo.

Este líquido complejo, participa en la oxigenación de los tejidos, mediante el intercambio gaseoso del oxígeno por el dióxido de carbono, además de ser el medio de transporte de los nutrientes así como de la excreción de los desechos a través de los riñones e intestino. Así mismo distribuye las hormonas necesarias para la regulación de actividades específicas del cuerpo, también participa en los procesos inmunológicos y de defensa del organismo (Medway, 1973; Schalm, 1975).

Todo esto nos indica la importancia de conocer primero los valores normales hemáticos y séricos en los animales domésticos. Así vemos que algunos estudios hematológicos y de química sanguínea realizados en ovinos en diferentes países (Hudson, 1954; Jones, 1972; Rico, 1976), han tenido como propósito fundamental precisamente el de establecer los valores normales para dichos parámetros. Sin embargo, los resultados obtenidos de estos estudios, difícilmente pueden ser considerados como patrones para esta especie, ya que han sido realizados bajo condiciones ambientales totalmente distintas a las de nuestro país.

En México la población ovina es de 5.1 millones de cabezas de ganado, constituida en un 95% por animales denominados "criollos", grupo muy desuniforme, polimorfo y policrómico, del

cual existen variedades en todo el país (Arbiza, 1984), y el restante 5% conformado por razas puras pudiendo citar las siguientes; Rambouillet, Suffolk, Hampshire, Lincoln, Corriedale, Tabasco, etc. (Jalil, 1984), y los estudios de hematología realizados al respecto, solo se han llevado al cabo con borregos de raza Tabasco o "Palibuey" (Ganto, 1977; Larios, 1976; Lora, 1975).

Lo anterior refleja la importancia de efectuar trabajos que nos lleven a conocer los valores sanguíneos de nuestra ganadería ovina.

Con este trabajo se pretende contribuir al conocimiento de los valores hemáticos y séricos del ganado ovino en nuestro país, ya que reflejan el estado fisiológico del animal y facilitan el diagnóstico de múltiples y variadas enfermedades, además el estudiar a los borregos criollos\* como parte importante de nuestra ganadería, ya que el 90% de los productos que se consumen a partir de esta especie provienen de ellos (Arbiza, 1984), y por último verificar si existen diferencias en relación a los resultados obtenidos de estudios previos realizados en diferentes razas y lugares.

\* Los censos estadísticos oficiales consideran criollos a todos los animales que descienden de padres de una raza diferente entre sí.

## II MATERIAL Y METODOS.

Para este estudio se utilizaron 30 borregas no gestantes encastadas de Suffolk, Rambouillet y criollas, localizadas en el rancho "La Palma", ubicado en el poblado de Visitación municipio de Melchor Ocampo Estado de México, a 19° latitud y 99° 10' longitud, con un clima templado seco y lluvias en verano y otoño, con una precipitación pluvial anual de 700 mm Hg., correspondientes a la C.W. de la clasificación de Koepen (Tamayo, 1962). La temperatura media anual es de 15.5 a 16.0 °C con una máxima de 30.5 °C y una mínima de -5.5 °C (información obtenida en DEPENAU).

Antes de iniciar el estudio se verificó que los animales estuvieran clínicamente sanos. Se les practicaron exámenes coproparasitoscópicos, los cuales resultaron negativos.

### Manejo de los animales.

Los animales se mantuvieron en un sistema de explotación semiintensivo, con pastoreo por la mañana durante aproximadamente 2-3 horas en repelo de alfalfa, y complementando su alimentación dentro del corral con rastrojo de maíz molido, suplemento mineral y agua.

Los animales fueron agrupados por edades y peso de la siguiente manera:

- a) 10 borregas de menos de 1 año de edad, y con un peso que fluctúa entre 25-35 Kg.
- b) 10 borregas de 1 a 3 años de edad, y con un peso que va de 35-45 Kg.

c) 10 borregas de 4 ó más años de edad, y con un peso entre 45-55 Kg.

#### Manejo de las muestras.

La muestra sanguínea se obtuvo por punción de la vena yugular externa con equipo "Vacutainer" por la mañana y siempre a la misma hora (7:00-10:00 AM.). Durante un período de 21 días y con un intervalo de 4 días entre cada muestreo, haciendo un total de 5 muestreos.

Para el estudio hematológico se colectaron 5 ml de sangre utilizando sal disódica del ácido etilendiaminotetracético (E.D.T.A.) al 10% como anticoagulante (Archer, 1967). Las muestras se trabajaron inmediatamente después de haber sido tomadas, siendo sujetas a las siguientes determinaciones:

- 1.- Hematocrito (Microhematocrito).
- 2.- Hemoglobina (Método de oxihemoglobina (Medway, 1973)).
- 3.- Concentración Media de Hemoglobina Globular (CMHG).
- 4.- Proteínas Plasmáticas (Por refracción).
- 5.- Conteo total de Leucocitos (Hemocitómetro de Neubauer)
- 6.- Conteo diferencial de Leucocitos.

Los frotis fueron teñidos con colorante de Giemsa.

Para la determinación de las proteínas plasmáticas se utilizó el refractómetro de Goldberg.

(Schalm, 1975).

Para el estudio serológico se colectaron 10 ml de sangre sin anticoagulante, una vez coagulada la sangre y retraído el coágulo se centrifugó a 3000 rpm durante 10 minutos para obtener el

suero, posteriormente se sometió a congelación hasta el momento de su evaluación.

Las muestras se analizaron para las siguientes determinaciones:

- 1.- Glucosa. (Método de la O-toluidina).
  - 2.- Proteínas Séricas Totales (Método de Biuret).
  - 3.- Urea (Método enzimático).
- (Kaneko, 1980).

Para las determinaciones colorimétricas se utilizó un espectofotómetro Bauch & Lomb.

Una vez obtenidos los resultados se procedió a realizar el análisis estadístico, que consistió en análisis de varianza y prueba de Tukey (mínima diferencia significativa) (Daniel, 1977).

### III RESULTADOS.

Los resultados obtenidos en el presente estudio fueron agrupados en cuadros, donde se hace referencia de cada uno de los parámetros analizados mostrando la media ( $\bar{x}$ ) y desviación estandar (D.E.) de cada uno de ellos.

Así tenemos que el cuadro 1 muestra los resultados obtenidos en borregas sin distinción de edad.

Los cuadros 2,3 y 4 muestran los resultados obtenidos en borregas menores de 1 año, de 1 a 3 años y mayores de 4 años de edad respectivamente.

Dentro de los resultados séricos, se analizaron los parámetros de glucosa, proteínas totales y urea. Agrupandose en el cuadro 5 los resultados obtenidos de borregas sin distinción de edad. Los cuadros 6,7 y 8 muestran los resultados en borregas de menos de 1 año, de 1 a 3 años y mayores de 4 años de edad respectivamente.

El cuadro 9 resume los resultados hemáticos y séricos de las diferentes variables evaluadas en todos los animales en estudio.

Por último los cuadros 11 y 12 muestran los resultados del análisis estadístico.

## CUADRO I

MEDIAS Y DESVIACIONES ESTANDAR  
DE DIFERENTES PARAMETROS HEMA-  
TICOS OBTENIDOS EN BORREGAS SIN  
DISTINCION DE EDAD.

	Media ( $\bar{x}$ )	Desv. Estandar (D.E)
Microhematocrito (%)	29.76	3.05
Hemoglobina (g/dl)	9.6	1.14
Concentración Media de Hemoglobina Globular (g/dl)	32.5	4.3
Prot. Plasmáticas (g/dl)	6.7	0.55
Leucocitos (miles/ $\mu$ l)	7.72	3.87
Fórmula diferencial de Leucocitos (%)		
Linfocitos.	67.14	8.77
Neutrófilos segmentados.	26.67	7.77
Neutrófilos en banda.	0.12	0.35
Monocitos.	3.17	1.77
Eosinófilos.	2.80	3.16
Basófilos.	0.00	0.00

## CUADRO 2

MEDIAS Y DESVIACIONES ESTANDAR  
DE DIFERENTES PARAMETROS HEMA-  
TICOS OBTENIDOS EN BORREGAS ME-  
NORES DE 1 AÑO DE EDAD.

	Media ( $\bar{x}$ )	Desv. Estandar (D.E)
Microhematocrito (%)	30.28	3.28
Hemoglobina (g/dl)	9.72	0.97
Concentración Media de Hemoglobina Globular (g/dl)	32.1	3.9
Prot. Plasmáticas (g/dl)	6.4	0.37
Leucocitos (miles/ $\mu$ l)	8.51	2.16
Fórmula diferencial de leucocitos (%)		
Linfocitos.	69.86	7.68
Neutrófilos segmentados.	25.64	7.59
Neutrófilos en banda.	0.08	0.33
Monocitos.	3.38	1.82
Eosinófilos.	1.22	1.45
Basófilos.	0.00	0.00

## CUADRO 3

MEDIAS Y DESVIACIONES ESTANDAR  
DE DIFERENTES PARAMETROS HEMA-  
TICOS OBTENIDOS EN BORREGAS DE  
1 A 3 AÑOS DE EDAD.

	Media ( $\bar{x}$ )	Desv. Estandar (D.E)
Microhematocrito (%)	29.60	3.45
Hemoglobina (g/dl)	9.67	1.37
Concentración Media de Hemoglobina Globular (g/dl)	32.8	5.2
Prot. Plasmáticas (g/dl)	6.96	0.57
Leucocitos (miles/ $\mu$ l)	7.34	1.94
Fórmula diferencial de leucocitos (%)		
Linfocitos.	67.18	8.05
Neutrófilos segmentados.	27.10	7.65
Neutrófilos en banda.	0.08	0.27
Monocitos.	3.14	1.53
Eosinófilos.	2.50	2.49
Basófilos.	0.00	0.00

## CUADRO 4

MEDIAS Y DESVIACIONES ESTANDAR  
DE DIFERENTES PARAMETROS HEMA-  
TICOS OBTENIDOS DE BORREGAS MA-  
YORES DE 4 AÑOS DE EDAD.

	Media ( $\bar{x}$ )	Desv. Estandar (D.E)
Microhematocrito (%)	29.42	2.22
Hemoglobina (g/dl)	9.42	1.06
Concentración Media de Hemoglobina Globular (g/dl)	32.7	3.9
Prot. Plasmáticas (g/dl)	7.03	0.44
Leucocitos (miles/ $\mu$ l)	7.30	2.13
Fórmula diferencial de leucocitos (%)		
Linfocitos.	64.38	8.70
Neutrófilos segmentados.	27.28	8.11
Neutrófilos en banda.	0.20	0.45
Monocitos.	3.00	1.94
Eosinófilos.	4.78	0.33
Basófilos.	0.00	0.00

## CUADRO 5

MEDIAS Y DESVIACIONES ESTANDAR DE  
DIFERENTES PARAMETROS SERICOS EN  
BORREGAS SIN DISTINCION DE EDAD.

	Media ( $\bar{x}$ )	Desv. Estandar (D.E)
Glucosa (mg/dl)	40.4	12.57
Prot. Totales (g/dl)	6.3	1.05
Urea (mg/dl)	40.2	9.79

CUADRO 6  
MEDIAS Y DESVIACIONES ESTANDAR DE  
DIFERENTES PARAMETROS SERICOS EN  
BORRICHAS MENORES DE 3 AÑO DE EDAD.

	Media ( $\bar{x}$ )	Desv. Estandar (D.E)
Glucosa (mg/dl)	41.8	15.64
Prot. Totales (g/dl)	5.9	1.05
Urea (mg/dl)	40.5	10.34

## CUADRO 7

MEDIAS Y DESVIACIONES ESTANDAR DE  
DIFERENTES PARAMETROS SERICOS EN  
BORREGAS DE 1 A 3 AÑOS DE EDAD.

	Media ( $\bar{x}$ )	Desv. Estandar (D.E)
Glucosa (mg/dl)	41.7	10.60
Prot. Totales (g/dl)	6.4	1.05
Urea (mg/dl)	40.36	10.42

CUADRO 8  
MEDIAS Y DESVIACIONES ESTANDAR DE  
DIFERENTES PARAMETROS SERICOS EN  
BORREGAS MAYORES DE 4 AÑOS DE EDAD.

	Media ( $\bar{x}$ )	Desv. Estandar (D.E)
Glucosa (mg/dl)	37.9	10.60
Prot. Totales (g/dl)	6.2	0.98
Urea (mg/dl)	39.8	8.68

16.

CUADRO 9

En este cuadro se resumen los resultados hemáticos y séricos de las diferentes variables evaluadas en todos los animales en estudio.

	Media ( $\bar{x}$ )	Desv. Estandar (D.E)
Glucosa (mg/dl)	40.4	12.57
Prot. Totales (g/dl)	6.1	1.05
Urea (mg/dl)	40.2	9.79
Microhematocrito (%)	29.78	3.05
Hemoglobina (g/dl)	9.6	1.14
Concentración Media de Hemoglobina Globular (g/dl)	32.5	4.3
Prot. Plasmáticas (g/dl)	6.7	0.55
Leucocitos (miles/ $\mu$ l)	7.72	3.87
Fórmula diferencial de leucocitos (%)		
Linfocitos.	67.14	8.77
Neutrófilos segmentados.	26.67	7.77
Neutrófilos en banda.	0.12	0.35
Monocitos.	3.17	1.77
Eosinófilos.	2.80	3.16
Basófilos.	0.00	0.00

#### IV DISCUSION.

##### Hematocrito en general.

El valor medio que se obtuvo para el hematocrito que fue de 29.7%, resultó ser similar al obtenido por Larios (1976) en borregos de raza Tabasco, el cual reporta un valor medio de 29.1%, mientras que Schalm (1975) sugiere valores de 24-50% con un promedio de 38% en diversas razas, Hackett (1957) obtuvo un valor medio de 35% en ovinos de raza Suffolk, siendo estos últimos valores muy superiores a los del presente estudio.

##### Hematocrito en jóvenes.

Para el hematocrito Schalm (1975) reporta 34.9% valor obtenido en corderas menores de un año de edad, Ullrey (1965) encontro un valor de 31.8% en ovinos jóvenes de raza Hampshire y Suffolk, Lora (1975) encontro en ovinos jóvenes de raza Tabasco un valor promedio de 29.08%. El valor encontrado en este estudio de 30.2% es muy semejante a los reportados por Lora (1975) y Ullrey (1965), pero es ligeramente inferior al reportado por Schalm (1975).

##### Hematocrito en adultos.

Los resultados obtenidos por Ullrey (1965) con un promedio de 33.8% en ovinos Hampshire y Suffolk de 12 meses de edad, de Lora (1975) en borregos adultos de raza Tabasco que observo valores promedio de 31.2%, y finalmente Jones (1972) trabajando con ovinos de raza Columbia-Rambouillet adultos reporta valores promedio de 35.8%, al compararlos con los resultados del presente estudio que fueron de 29.60 y 29.42% se observa una semejanza entre

los valores que reporta Lora (1975) y una inferioridad con respecto a Ullrey (1965) y Jones (1972).

#### Hemoglobina en general.

Chyla (1975) obtiene un valor medio de 9.83 g/dl. en borregos Merinos, Medway (1973) reporta un rango de 8-16 g/dl. sin mencionar en que razas, Coffin (1953) menciona valores de entre 9-14.5 g/dl. con un promedio de 11.7 g/dl. esto en diversas razas, y Larios (1976) trabajando con borregos de raza Tabasco reporta un valor de 10.24 g/dl. El valor obtenido en este estudio de 9.60 g/dl. es similar a los reportados por Chyla (1975) y Larios (1976), en relación a los otros dos autores, están dentro de su rango pero son ligeramente menores al valor promedio que reportan.

#### Hemoglobina en jóvenes,

Lo que respecta a la hemoglobina Douglas (1953) estudiando borregos jóvenes en la sierra del Perú a una altura de más de 3000 metros sobre el nivel del mar, encontro niveles de hemoglobina de 13.8-16.10 g/dl. con un promedio de 15.4 g/dl. Schalm (1975) en corderos menores de un año de edad reporta un valor medio de 11.4 g/dl. Ullrey (1965) reporta para corderos Hampshire y Suffolk menores de un año de edad un promedio de 10.9 g/dl. Lora (1975) en borregos Tabasco encontro un valor de 10.02 g/dl. En este trabajo se obtuvo un resultado de 9.72 g/dl. y es muy similar al reportado por Ullrey (1965) y Lora (1975), e inferior al reportado por Schalm (1975) y Douglas (1953), aunque cabe mencionar que la altitud en la que se efectuó el estudio de este último autor seguramente influyo sobre los resultados que reporta.

### Hemoglobina en adultos.

Se obtuvieron valores de 9.67 y 9.42 g/dl. que son inferiores a los descritos por Hudson (1954) quien estudiando borregos de raza Hampshire de más de un año de edad encontró un valor medio de 2.25 g/dl. Ullrey (1965) que reporta valores promedio de 11.8 g/dl. en borregos Hampshire y Suffolk adultos, y Lora (1975) que obtuvo valores de 11.0 g/dl. en borregos Tabasco.

Como se puede observar los valores obtenidos en este estudio nos muestran que en realidad están dentro de los rangos establecidos por los autores citados anteriormente y que los valores para hematocrito y hemoglobina pueden ser alterados por factores específicos como son:

#### 1.- Temperatura ambiental.

De acuerdo con lo descrito por Horton (1978) a temperaturas muy bajas los niveles de hematocrito y hemoglobina disminuyen ligeramente.

#### 2.- Edad.

De acuerdo con lo publicado por Ullrey (1965) los valores más altos de hematocrito y hemoglobina se obtienen en animales recién nacidos, estos valores descienden alrededor del primer mes de vida a partir del cual comienzan a elevarse paulatinamente hasta alcanzar un valor estable aproximadamente a los doce meses de edad.

#### 3.- Alimentación.

Los resultados del hematocrito y la hemoglobina se ven al-

terados en relación a dietas altas o bajas en energía, (Horton, 1978), sin embargo se ven afectados los valores en dietas bajas en proteínas así como deficiencias de minerales tales como hierro y cobalto (Ullrey, 1965).

#### Concentración Media de Hemoglobina Globular.

El resultado obtenido para este parámetro de 32.5 g/dl. está dentro del rango establecido por los autores consultados.

#### Proteínas plasmáticas en general.

El valor obtenido para este parámetro de 6.7 g/dl, se encuentra dentro del rango establecido por Medway (1973), quien reporta valores de 6.0-7.5 g/dl.

#### Proteínas plasmáticas en jóvenes.

Schalm (1975) establece un rango de 6.0-7.5 g/dl. aunque también menciona un valor medio de 6.0 g/dl. en corderos de tres meses de edad en varias razas, así pues los resultados de este estudio de 6.4 g/dl. coinciden con sus reportes.

#### Proteínas plasmáticas en adultos.

Debido a la escasa literatura en lo referente a este parámetro podemos mencionar que los resultados encontrados en este estudio de 6.96 y 7.03 g/dl. se hayan dentro de los rangos establecidos por Schalm (1975) y por Medway (1973) ya que ambos reportan un rango de 6.0-7.5 g/dl. sin mencionar las razas.

Los niveles de proteínas plasmáticas están determinados fundamentalmente por la edad. En animales recién nacidos los valores son

bajos, esto es debido a que aun no han ingerido el calostro materno el cual contiene grandes cantidades de globulinas, una vez ingerido, los niveles plasmáticos de proteínas aumentan. En animales adultos estos valores son mayores debido a que han estado is tiempo expuestos a agentes extraños a su organismo por lo que la producción de anticuerpos es mayor lo cual se refleja en un aumento en el total de proteínas plasmáticas.

#### Total de leucocitos.

Debido a que los resultados del total de leucocitos y del conteo diferencial fueron muy similares entre los grupos, y tomando en cuenta que los rangos que establecen algunos autores son muy amplios se procedió a efectuar una comparación de los resultados generales obtenidos en este estudio con los reportes de otros utores.

#### Conteo total de leucocitos.

En relación a los leucocitos, Schalm (1975) reporta valores de 4-12 miles/ $\mu$ l en diversas razas, Jones (1972) en ovinos de raza Columbia-Rambouillet reporta valores de 7.78 miles/ $\mu$ l. Chyla (1975) en borregos merinos obtuvo valores de 8.66 miles/ $\mu$ l. Como se puede observar existe una estrecha semejanza con los resultados de este trabajo que fueron de 7.72 miles/ $\mu$ l.

#### Fórmula diferencial de leucocitos.

##### ocitos.

Los resultados que se obtuvieron en este estudio de 67.14% son semejantes a los reportados por Schalm (1975) que encontro valo-

res de 40-75% en diversas razas, junto con los reportados por Chyla (1975) trabajando con ovinos Merinos, y por Ullrey (1965) con borregos Hampshire y Suffolk que encontraron valores de 55.8 y 78% respectivamente.

#### Neutrófilos segmentados.

El resultado obtenido de 26.67% como promedio, es muy parecido al reportado por Todd (1952) en ovejas Southdown el cual obtuvo 27%, al igual que Schalm (1975) el cual reporta 30% sin mencionar la raza.

#### Neutrófilos en banda.

Los valores obtenidos por Lora (1975) de 0.7% en borregos de raza Tabasco, y los obtenidos por Ullrey (1965) de 0.1% en ovinos Hampshire y Suffolk, son semejantes a los del presente estudio en el que se obtuvo un valor medio de 0.12% .

#### Monocitos.

Se obtuvieron valores de 3.17% que están dentro de los rangos descritos por Schalm (1975) que reporta valores de 0-6% sin mencionar en que razas, y es superior al valor que reporta Chyla (1975) de 1.3% y Ullrey (1965) que obtuvo un valor de 1.8%.

#### Eosinófilos.

Hudson (1954) con animales Hampshire obtiene valores de 7% Lora (1975) en borregos de raza Tabasco reporta un promedio de 5%, siendo estos reportes superiores a los encontrados en este trabajo donde se obtuvieron valores de 2.80%.

Basófilos.

Los valores encontrados en este estudio son similares a los reportados por la literatura en donde se menciona que son raros.

Los factores que en un momento dado pueden determinar valores altos o bajos en el número total de leucocitos y en el conteo diferencial son fundamentalmente problemas infecciosos y estados de tensión ("stress").

Así pues dependiendo del agente infeccioso (bacteriano, viral ó parasitario), la respuesta en el número y tipo de células leucocitarias sera característico del agente involucrado. Como ejemplo tenemos eosinofilia en parasitosis, debido a la reacción alérgica producida por las proteínas que elimina el parásito dentro del organismo. Leucopenias características de enfermedades virales, y por último linfocitosis en procesos inflamatorios donde intervienen en la formación de anticuerpos.

En estados de tensión la producción de la hormona Adrenocorticotropica (ACTH) provoca la liberación de glucocorticoides de la corteza adrenal reflejandose en una eosinopenia y linfopenia. (Schalm, 1975).

El cuadro 10 muestra los resultados obtenidos para serología del presente estudio en comparación con otros autores.

Glucosa.

Los resultados reportados por Hiepe (1972) muestra un rango de 30-55 mg/dl. Coffin (1953) reporta 40-65 mg/dl. Kaneko (1980) reporta un rango de 55-80 mg/dl. y Shorthose (1977) con ovejas y corderos en el rastro encontro valores de 75.5 y 86.3 mg/dl. res

CUADRO 10

VALORES NORMALES DE ALGUNOS PARAMETROS  
SERICOS REPORTADOS POR DIFERENTES AUTORES

AUTORES	GLUCOSA mg/dl	PROT.TOTALESg/dl	UREA mg/dl
CANTO (1977)	_____	8.65 $\pm$ 1.71	35.5 $\pm$ 11.3
COFFIN (1953)	40-65	_____	28-38
HIEPE (1972)	30-55	5.9-7.4	25-45
HORTON (1978)	73.2	7	_____
KANECO(1980)	55-80	6-7.9	_____
LEAT (1973)	55-72	_____	_____
RICO (1976) corderos	_____	6.5 $\pm$ 0.69	37 $\pm$ 13
SHORTHOSE (1977) Corderos	86.3 $\pm$ 18.0	_____	_____
Ovejas	75.5 $\pm$ 20.9	_____	_____
PRESENTE ESTUDIO	40.4 $\pm$ 12.5	6.1 $\pm$ 1.05	40.2 $\pm$ 9.7

pectivamente, con una máxima de 127.5 mg/dl. en carneros y 89.1mg/dl. en ovejas, estos animales fueron muestreados antes del sacrificio. En este trabajo el resultado promedio obtenido de 40.4mg/dl. esta dentro del rango establecido por Hiepe (1972) y Coffin (1953) son inferiores a los reportados por Kaneko (1980) y Shorthose (1977).

Dentro de los factores que pueden elevar los niveles de glucosa en la sangre tenemos que casi cualquier estímulo de alarma física o neurógena, va a influir significativamente en los resultados, esto es debido a la liberación de ACTH la cual va a tener efecto sobre la corteza adrenal liberando glucocorticoides (cortisol) lo que incrementa los niveles de glucosa plasmática, por un lado mediante el aumento de la gluconeogenesis y por otro mediante una disminución moderada en el ritmo de utilización de glucosa por las células.

Otro factor que influye a estados hiperglicémicos es el aumento de algunos carbohidratos en la dieta, lo cual se manifiesta en un aumento de ácido propiónico en el rumen el que a su vez incrementa las rutas de síntesis de glucosa en el hígado (Horton, 1978) Contrariamente a lo que sucede en dietas ricas en carbohidratos un deficiente aporte de ellos se manifiesta por una hipoglicemia.

#### Proteínas totales.

Hiepe (1972) establece un rango normal de 5.9-7.4 g/dl. Rico (1976) trabajando con corderos reporta un promedio de 6.59 g/dl. Canto (1977) con borregos de raza Tabasco encontro un valor medio de 8.65 g/dl. y finalmente Horton (1978) reporta valores de

7.0 g/dl. Los resultados de este estudio de 6.1 g/dl. son inferiores a los reportados por Rico (1976), Canto (1977) y Horton (1978) pero estan dentro del rango reportado por Hiepe (1972).

Los mismos factores que afectan el total de proteínas plasmáticas y que ya fueron descritos anteriormente afectan de igual manera la cantidad de proteínas totales.

#### Urea.

Los valores reportados por Rico (1976), que trabajando con corderos obtuvo un valor medio de 37.0 mg/dl. Canto (1977) reporta un promedio de 35.58 mg/dl. y Coffin (1953) reporta un rango de 20-38 mg/dl. Al ser comparados con el obtenido en este trabajo que fue de 40.2 mg/dl se puede observar que es superior, pero si entra en el rango establecido por Hiepe (1972) que reporta como normales valores entre 25-45 mg/dl.

Como se puede observar los valores obtenidos en este trabajo pueden explicarse por la dieta a la que fueron sujetos los animales en nuestro estudio, y que consistio basicamente en alimentos ricos en fibra cruda, así pues de acuerdo con lo publicado por Horton (1978), en donde describe que los incrementos en los niveles séricos de urea se presentan en animales alimentados con dietas con bajo contenido energético y con gran cantidad de fibra cruda lo cual aumenta el consumo de proteína cruda digestible, y en consecuencia aumentan los niveles de urea en sangre.

## CUADRO 11

## ANALISIS DE VARIANZA.

Variable	Edad
Glucosa.	N.S.
Prot. Totales.	N.S.
Urea.	N.S.
Microhematocrito.	N.S.
Hemoglobina.	N.S.
Concentración Media de Hemoglobina Globular.	N.S.
Prot. Plasmáticas.	*
Leucocitos.	N.S.
Fórmula diferencial de leucocitos.	
Linfocitos.	N.S.
Neutrófilos segmentados.	N.S.
Neutrófilos en banda.	N.S.
Monocitos.	N.S.
Eosinófilos.	N.S.
Basófilos.	N.S.

N.S. = No Significativo.

\* = Diferencia Significativa ( $P > .05$ )

## CUADRO 12

PRUEBA DE TUKEY  
(mínima diferencia significativa)

Variable	Edad
Prot. Plasmáticas.	Significancia
	Grupo I > Grupo II
	Grupo I > Grupo III
	Grupo II > Grupo III

Nivel de significancia 95%

Grupo I Animales de 4 ó más años de edad.

Grupo II Animales de 1 a 3 años de edad.

Grupo III Animales de menos de 1 año de edad.

## V CONCLUSIONES.

- 1.- Los resultados obtenidos en el presente estudio para los diferentes parámetros hemáticos muestran que hay una semejanza con los reportados por otros autores, excepto para el hematocrito y la hemoglobina, que resultaron ser más bajos.
- 2.- Dentro de los parámetros hemáticos en general que se analizaron tenemos que; para el hematocrito, hemoglobina, proteínas plasmáticas, total de leucocitos y conteo diferencial, algunos de los autores consultados mencionan rangos muy amplios, mientras que en este trabajo los resultados son más estrechos lo cual permite evaluar más eficientemente a los animales.
- 3.- De todos los parámetros evaluados solo hubo diferencia estadística significativa para las proteínas plasmáticas, entre los tres grupos en estudio. Por tal motivo consideramos que es importante tomar en cuenta la edad como factor determinante en los niveles de proteínas plasmáticas en animales sanos.
- 4.- Los valores obtenidos en el presente estudio muestran que hay mayor similitud con los reportados por autores que han realizado sus estudios en nuestro país.
- 5.- Existe diferencia entre los resultados obtenidos de los parámetros séricos en relación a los de la literatura consultada. Se encontraron valores más bajos para glucosa y proteínas totales, así como valores más altos para urea.
- 6.- No existieron diferencias estadísticas significativas entre

grupos para ninguno de los parámetros séricos analizados en el presente estudio.

- 7.- De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, y los analizados por la literatura citada, consideramos que se debe establecer un cuadro hematológico y sérico en las diferentes etapas productivas de los ovinos como sería el crecimiento (del nacimiento al destete), desarrollo (del destete al mercado ó a la reposición del hato como reproductor), gestación y lactancia, que en un momento dado nos pueda ser de utilidad en la integración de un cuadro hematológico y sérico general para esta especie en México.

**Recomendaciones.**

- Es importante efectuar trabajos en el futuro tendientes a establecer correlaciones entre parámetros séricos, hemáticos y hormonales; con las diferentes etapas productivas de los ovinos.
- Tratar de unificar los criterios existentes en relación al término criollo, cuando se hace referencia a los animales de raza indefinida.

## VI BIBLIOGRAFIA

- Arbiza, S.I. 1984. Estado actual de la ovinocultura en México. Memorias del curso, Bases de la cria ovina. Editores Pau J. Pijoan A., Santos I. Arbiza. Toluca México. 28-35 .
- Archer, R.K. 1967. Técnicas de Hematología Animal. 1a ed. Editorial Acribia, Zaragoza España.
- Canto, A.G. 1977. Química sanguínea en ovinos de la raza Tabasco ó Pelibuey en clima subtropical a(f)c. Tesis de Licenciatura F.M.V. y Z. U.N.A.M.
- Ciscar, Valenti, P.F. 1972. Diagnóstico Hematológico. Tomo I 3a ed. Editorial Juns, Barcelona España.
- Coffin, 1953. Manual of Veterinary Clinical Pathology. 3a ed. Cornell University U.S.
- Chyla, H., Vrzgula, L., Skalka, J. 1975. A two year haematological study of young sheep. Polia Veterinaria. 19 1/2 379-391 .
- Daniel, W.W. 1977. Bioestadística. Bases para el análisis de las ciencias de la salud. 1a ed. Editorial Limusa México.
- Douglas, F.W. 1953. Studies on the hemoglobin content of sheep

blood in sierra of Perú. Am. J. Vet. Res.  
14 (52) 405-407 .

Hackett, P.L. 1957. Blood constituents in Suffolk ewes and lambs.  
Am. J. Vet. Res. 18, 338-341 .

Ham, W.A. 1975. Tratado de Histología. 7a ed. Editorial Interame-  
ricana México.

Hiepe, T.H. et al 1972 Enfermedades de la oveja. Ia ed. Edito-  
rial Acribia, Zaragoza España.

Horton, G.M. 1978. Lamb production, feed utilization, and hemato-  
logic and blood chemical, in sheep exposed to  
cold. Am. J. Vet. Res. 39 (11) 1845-1849 .

Jadson, A.E., Osborne, J.C. 1954. A note on certain blood values  
of adult sheep. Vet. Med. 49, 423-424 .

Jalil, J.G. 1984. "Principales razas ovinas criadas o de interes  
para México. Memorias del curso, Bases de la  
cria ovina. Editores Pau J. Pijoan A., Santos  
I. Arbiza. Toluca México. 36-42 .

Jones, C.L., John, S.K. 1972. Hematologic characteristics of  
sheep. Am. J. Vet. Res. 33 (7) 1537-1540 .

Leko, J.J. 1980. Clinical Biochemistry of Domestic Animal. 3a  
ed. Academic Press, New York U.S.

Larios, G.F., Trigo, T.F., Lora, M.P. 1976. Fisiología del ovino

Tabasco o Pelibuey en clima subtropical a(f)c.  
I Hematología y niveles séricos de calcio, fosforo y magnesio. Téc. Pec. 30, 84-89 .

Leat, F.M. 1974. Variation in plasma glucose and free fatty acid concentrations in sheep associated with season, pregnancy and lactation. J. agric. Sci. 82, Part I 181-184 .

Lora, M.P. 1975. Hemogramas normales en borregos de raza Tabasco o Pelibuey en clima subtropical a(f)c. Tesis de Licenciatura F.M.V. y Z. U.N.A.M.

Rico, A.G., Braun, P., Bernard, P. 1976. Blood reference values in lamb (Na, K, Ca, P, Mg, Cu, Zn, Cl, Urea, Total Proteins, Creatine, Uric Acid, Alkaline Phosphate, Aspartate Amino Transferase, Cholesterol and Hemoglobin). Ann. Rech. vétér. 7 (3) 241-252 .

Schalm, O.W., Jain, N.C., Carroll, E.J. 1975. Veterinary Hematology. 3a ed. Lea & Febiger. Philadelphia U.S.

Shorthose, W.R., Shaw, F.D. 1977. Plasma constituents of "downer" sheep slaughtered at an abattoir. Aust. Vet. J. 53 (7) 330-333 .

Tamayo, L.J. 1962. Geografía general de México. Tomo II 2a ed. Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas,

Todd, A.C., Wyant, Z.N., Stone, W.M. 1952. On the blood picture of healthy Southdown and Hampshire ewes. Am. J. Vet. Res. 13, 75-76 .

Ullrey, D.E., Miller, E.R., Long, C.H., Vincent, B.H. 1965. Sheep hematology from birth to maturity. I. Erythrocyte population, size and hemoglobin concentration. J. Anim. Sci. 24, 135-140 .

Ullrey, D.E., Miller, E.R., Long, C.H., Vincent, B.H. 1965. Sheep hematology from birth to maturity. II. Leukocyte concentration and differential distribution. J. Anim. Sci. 24, 141-144.