

181  
Zej



# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

PERFIL BIOQUIMICO Y MINERAL DE OVEJAS EN LACTANCIA Y NO  
GESTACION DE LAS RAZAS TABASCO, SUFFOLK, DORSET Y CRUZAS.

## T E S I S

Que para obtener el título de  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
p r e s e n t a

**GUILLERMO PORTILLA VAZQUEZ**



Asesores: M.C. Rosa Ma. García Escamilla  
M.V.Z. Antonio Ortiz Hernández  
M.V.Z. Rene Rosiles Martínez

México, D. F.

1989

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



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 está 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.

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	10
RESULTADOS.....	13
DISCUSION.....	15
LITERATURA CITADA.....	23
CUADROS.....	26

## RESUMEN

PORTILLA VAZQUEZ GUILLERMO. Perfil Bioquímico y Mineral de Ovejas en Lactancia y No Gestación de las Razas Tabasco, Suffolk, Dorset y Cruzas. ( Bajo la dirección de Rosa Ma. García E., Antonio Ortiz H., René Rosiles M.).

Con el fin de conocer las diferencias de las concentraciones del perfil bioquímico y mineral séricos entre ovejas en los estados de lactancia y no gestación y/o de las razas Tabasco, Suffolk, Dorset y Cruzas pertenecientes al Centro Ovino del Programa de Extensión Agropecuaria (COPEA), se realizó el presente trabajo. El COPEA se ubica en el Km 29 de la carretera federal México-Cuernavaca, a 2700 metros sobre el nivel del mar, con clima semifrío-subhúmedo tipo C(W<sub>2</sub>) (W)<sub>1</sub>(f<sub>1</sub>) según Köppen, 800-1200 mm de pp y temperatura media de 10 C. (10). Los promedios y desviaciones estandar totales obtenidos para cada uno de los análisis realizados son: Para la glucosa de 72.525 ± 18.991 mg/100ml; urea de 35.050 ± 9.732 mg/100 ml; de proteínas totales 5.932 ± 0.610 g/100ml; fosfatasa alcalina sérica de 71.330 ± 35.034 UI/L; transaminasa glutámica oxalacética de 103.212 ± 39.621 UR/ml; calcio 13.105 ± 3.682 mg/100ml; magnesio de 6.862 ± 1.762 mg/100ml; y de fósforo 9.729 ± 4.334 mg/100ml. Se encontró significancia estadística para la influencia del factor raza, para las mediciones de calcio y fósforo séricas (P<0.05). Igualmente se encontró significancia estadística

para el factor de influencia del estado fisiológico, en las mediciones de la glucosa, urea y proteínas totales séricas ( $P < 0.05$ ).

## INTRODUCCION

Hoy en día el médico clínico ha encontrado cada vez más necesario el uso de las pruebas de laboratorio, para realizar un diagnóstico integral; pues existen cambios bioquímicos y minerales causados por diferentes estados fisiológicos y de posibles enfermedades. En los estudios clínicos existen elementos como son la transaminasa glutámica oxalacética o aspartato aminotransferasa (TGO), la fosfatasa alcalina sérica (FAS), urea, glucosa, calcio (Ca), fósforo (P) y magnesio (Mg); y las proteínas totales (PT), que se alteran con las enfermedades y cuyo cambio puede ser aplicado al diagnóstico si se cuenta con la posibilidad de medirlos .

Su determinación, es utilizada además para la estimación del estado nutricional del animal o del funcionamiento del hígado y el riñón. Así como se conoce que algunos compuestos que se pueden medir, son útiles para evaluar el funcionamiento de los órganos. Por ejemplo son pruebas de funcionamiento hepático, la determinación de TGO, de FAS y de manera indirecta la glucosa, PT y urea, ya que en el hígado las tres últimas se metabolizan. (6,9,14).

Las enzimas son productos intracelulares y catalizadores orgánicos responsables de la mayor parte de las reacciones esenciales para la vida; y se liberan al suero, plasma y otros líquidos corporales por células intactas y necróticas. (14).

La TGO ha sido identificada en el suero y tejidos de todos los animales domésticos y en mayor concentración en los músculos cardíaco, esquelético y tejidos renal, cerebral y hepático. La determinación de la TGO es especialmente útil en ruminantes, pues se incrementa su actividad en necrosis hepática, enfermedad muscular blanca e inanición, afecciones que son frecuentes en estos y aún más en ovino al pastoreo. (6,9).

Los niveles de TGO sérica según Canto, Rodríguez y cols., son respectivamente de 23.39 y 22.4 mU/ml para ovejas lactando de la raza Tabasco; Coles y Escandón los encuentran de 97-191 U/100ml y 97 URF para ovinos en general y para ovinos de la raza Suffolk respectivamente; Smith et al informan de 45-204 IU/L en ovejas Hampshire, Suffolk, Shropshire y Cruzas de 3-4 años de edad. (4,6,9,17,23).

La concentración sanguínea de glucosa se mantiene dentro de límites reducidos, por la influencia de diferentes factores; por ello, el nivel de la glucosa sanguínea refleja las condiciones nutricional, emocional y endocrina del sujeto. Por lo anterior es clara la importancia clínica de su de terminación en cualquier estado fisiológico, edad y/o raza del animal. Con base en las variantes mencionadas existe la necesidad de realizar el análisis. (6).

Coffin, Coles y Medway obtuvieron valores de 40-65, 35-74 y 30-57 mg/100ml respectivamente, para la glucosa sanguínea en ovinos en general, en tanto que Smith et al; dan un rango de 32-81mg/100ml. (5,6,14,23).

La fosfatasa Alcalina se encuentra presente prácticamente en todos los tejidos, y en mayor cantidad en el epitelio intestinal, túbulos renales, hueso (osteoblastos), leucocitos y placenta, y finalmente se escreta por el sistema biliar. De esta manera la determinación e incremento de la enzima esta relacionada con males óseos como: raquitismo, osteomalacia, sarcoma osteógeno e hiperparatiroidismo. Su descenso se ha considerado de menor valor diagnóstico, aunque se ha comprobado actividad reducida en la enzima durante la tetania hipomagnesémica (presente en el periodo de lactación en ovejas). (6,11).

Cantó, Rodríguez y cols., encontraron respectivamente un valor de FAS de 41-26 y 37.1 mU/ml, ambos en ovejas lactando de la raza Tabasco; Coles la encontró de 14-427 UKA en ovinos; y Joven de 3.75-28.5, con un promedio de 10.50 UKBR en ovinos Swaledale; por su parte Smith et al, informan un valor promedio de  $64 \pm 34$  UI/L para la FAS. (4,6,11,17,23).

La alteración de los niveles de las PT, ocurre por diferentes causas tales como quemaduras, secreción de heridas, enfermedades renales, proteinuria y aumento de la desintegración proteica de la glucogénesis. Se conoce que su reducción esta relacionada con los estados de preñez y lactancia y/o enfermedades hepáticas. Su disminución también es reflejo de la hipoalbuminemia y menos por choque, deshidratación y en neoplasias como en el linfosarcoma y el



plasmacitoma (en donde se encontrará una hiperproteïnemia).  
(5,6).

En cuanto a los niveles de PT Rodríguez y cols. informan un valor de 8.7 g/100ml; Cantó lo determinó de 8.65 g/ 100ml, ambos en ovejas lactando de la raza Tabasco; Coles y Medway de 5.8 y 5.4 g/100ml respectivamente en ovinos; y finalmente Smith et al. dan un rango de 5.6-8.6 g/100ml. (4,6, 14,17,23).

La urea es el producto hepático final del catabolismo de las proteínas. Para el organismo es atóxica, pero en concentraciones muy altas desnaturaliza proteínas formando productos tóxicos para el mismo. Su importancia radica en que es útil su determinación para conocer si existe daño renal o hepático, como en el caso de la nefritis intersticial, pielonefritis, amiloidosis, calculos vesiculares, uretrales y otros. En casos de intoxicación y fiebre se ven aumentados los niveles de urea. La disminución de la urea sérica comunmente no es importante, aunque puede relacionarse con insuficiencia hepática aguda, a la falta de ingestión de proteínas o a la alteración de su absorción. (2,3,6,14).

Para la urea Cantó, Rodríguez y cols., encontraron valores de 33.76 y 33.8 mg/100ml, en ovejas lactando de la raza Tabasco. (4,17).

En la práctica clínica la determinación de los minerales séricos es de vital importancia, para tener idea de la concentración de estos con el fin de conocer las

deficiencias y desbalances, y poder evitar desequilibrio hídrico y presencia de enfermedad en los animales.

El calcio y el magnesio influyen en la contractibilidad muscular y por razones fisiológicas se deberán valorar a ambos minerales divalentes en cualquier afección que implique a uno u otro. A su vez el fósforo guarda estrecha relación con el calcio, sin que este último sea determinante para su evaluación.

Con base en ello, es necesario conocer la importancia de los cambios plasmáticos del calcio, fósforo y magnesio; ya que se afectan sus concentraciones por diferentes causas como hiperparatiroidismo primario, nefrolitiasis, raquitismo y durante la lactancia entre otros. Durante la lactancia a través de la leche se elimina calcio, lo que conduce a hipocalcemia y consecuentemente a hipomagnesemia, y clínicamente tetania y paresia (tambaleo del pasto o tetania de la lactación). Este síndrome, se observa muy comúnmente en animales alimentados a base de dietas pobres en energía y variablemente ricas en proteínas.

La interpretación de la hipomagnesemia por sí misma, está limitada por la falta de estudios serios epidemiológicos en las enfermedades en que ocurre. (2,6,14).

Las concentraciones y variaciones de cada uno de los anteriores minerales séricos las informan algunos autores de la siguiente manera:

Larios y cols., dan valores de Ca 13.13, de P 8.05 y Mg de 2.19 mg/100ml de suero en ovinos Tabasco; Lorentana los

da de Ca 11.8 y P de 8.4 mg/100ml en ovinos Criollos; Medway de Ca 5.7, de P 6.9 y Mg 1.9 mg/100ml; Coles de Ca 12.16-11.4, P de 5.10-5.32 y Mg de 2.5 mg/100ml; Coffin de Ca da 9-12 y de P 2.5-9 mg/100ml; Smith et al., notifican de Ca 1.1- 1.27 mg/dl y de P 2.2-3.2 mg/dl en ovejas Hampshire, Suffolk, Shropshire y Cruzas de 3-4 años de edad. Su valor esta condicionado por los diversos estados de nutrición, salud, enfermedad y edad. (5,6,12,13,14,23).

Estas variaciones es probable que sean diferentes entre un estado fisiológico y otro, y/o entre las razas, debido a las características de ellas mismas como son producción láctea, prolificidad y del peso en canal entre otras.

Con base en lo anterior se puede plantear la siguiente hipótesis:

## HIPOTESIS

Existen diferencias en las concentraciones del perfil bioquímico y mineral séricos, entre ovejas no gestantes y en lactancia y/o entre las razas Tabasco, Suffolk, Dorset y Cruzas.

## OBJETIVOS

- 1) Conocer la concentración sérica de calcio, fósforo, magnesio, transaminasa glutámica oxalacética, fosfatasa alcalina sérica, glucosa, proteínas totales y urea en ovejas no gestantes y en lactancia de las razas Tabasco, Suffolk, Dorset y Cruzas del Centro Ovino del Programa de Extensión Agropecuaria (COPEA).
- 2) Conocer el efecto de la raza, lactación y no gestación de las mismas ovejas sobre los parámetros bioquímicos y minerales séricos mencionados

## MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó en 40 ovejas del Centro Ovino del Programa de Extensión Agropecuaria (COPEA) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM. El COPEA se ubica en el kilometro 29 de la carretera federal México-Cuernavaca, a 2700 metros sobre el nivel del mar, con clima semifrío-subhúmedo tipo  $C(W_2)(W)_b(i_1)$ , según la clasificación de Köppen y una precipitación pluvial anual de 800-1200 mm, con temperatura media de 10 C. (10).

En el lugar los animales son alimentados con base en concentrado, melaza-gallinaza, sorgo, ensilado de "Wester Word" Tetraploide americano (Lolium multiflorum), heno de avena, minerales y agua a libre acceso. Al rebaño se les baña para desparasitarlos externamente después de la trasquila en los meses de Marzo y Septiembre. Además se les suministra toxoide de Clostridium perfringens y bacterina de Pasteurella haemolytica, dos veces al año, que son elaboradas por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, con cepas propias del centro.

Para el estudio las ovejas fueron divididas de la siguiente manera: 10 Tabasco, 10 Suffolk, 10 Dorset y 10 Cruzas, subdivididas a su vez cada grupo en 5 no gestantes y 5 en lactancia; conociendo que las ovejas tienen dos años o más de edad; y en el caso de las no gestantes, lo son únicamente para el último periodo de reproducción, sin considerar el número de gestas previas.

A los animales se les realizó un examen físico general para comprobar que estuvieran clínicamente sanos, y una venopunción en el tercio medio de la vena yugular derecha o izquierda indistintamente, extrayendose aproximadamente 20 ml de sangre completa por animal.

Se dejó coagular la sangre y fue transportada al laboratorio clínico de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, donde fue centrifugada a 3000 rpm por 10 minutos, para extraer el suero sanguíneo, que posteriormente se colocó en frascos con tapón de goma para su conservación en congelación a -60 C, hasta el momento de las determinaciones. (14).

El análisis de la glucosa se realizó por el método de orto-toluidina; la transaminasa glutámica oxalacética por técnica cinética. La fosfatasa alcalina sérica, el fósforo y la urea por métodos colorimétricos. Todos ellos realizados bajo las instrucciones del fabricante y con reactivos elaborados por la Gerencia General de Biológicos y Reactivos de la Secretaría de Salud. Cuantificadas posteriormente sus concentraciones, por la absorvancia o transmitancia de las reacciones en el espectrofotómetro mod. FM2 DL ZEIZZ. (6,14, 18,19,20,21,22).

Las proteínas totales fueron determinadas por medio del refractómetro de Golberg por el método que indica Coles (6).

El calcio y el magnesio fueron cuantificados en el espectrofotómetro de absorción atómica, y para ello de igual manera con las instrucciones del fabricante. (16).

Los resultados para su presentación se agruparon posteriormente en cuadros de acuerdo al elemento analizado, la raza y el estado fisiológico. Para la evaluación estadística se sometieron éstos a la prueba de T-student, para comparar entre los estados de lactancia y no gestación en cada una de las determinaciones. Conjuntamente se les realizó también análisis de variancia para la determinación del efecto de raza, sobre el valor de los elementos analizados en el presente estudio. (7).

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos en cada uno de los elementos medidos se observan en los cuadros 1 y 2.

De estos datos se obtuvieron medias, desviaciones estandar (DE) y rangos, agrupados posteriormente en los cuadros 3, 4 y 5.

Puede observarse en el cuadro 3, que la glucosa, proteínas totales (PT) y el magnesio (Mg), presentan valores más o menos uniformes en su media y DE. Esto de forma similar en la urea, aunque ambos valores son comparativamente más altos en las ovejas Tabasco. En la fosfatasa alcalina sérica (FAS), se aprecia que la media y DE son relativamente mayores en las ovejas Suffolk y Dorset, sobre las Tabasco y Cruzas, en un orden decreciente. Para la transaminasa glutámica oxalacética (TGO), se hace más evidente lo anterior, por ser marcada esta diferencia.

Para el calcio (Ca), en el mismo cuadro, puede observarse un valor notablemente mayor en las Cruzas, uniformidad aproximada en Suffolk y Tabasco, y un valor menor en las Dorset, para ambas medidas. En el fósforo (P), se observaron valores altamente mayores en las ovejas Dorset, por sobre las otras razas.

En el cuadro 4, se anotan los valores de la glucosa y se ve una media claramente superior en las ovejas lactantes por sobre las no gestantes. Para la urea y las PT se observa lo inverso. En la FAS y el P, se encuentran medias más altas



en las ovejas no gestantes, sin embargo posteriormente su análisis estadístico indica que esto no es significativo. El Ca, presenta ambas medias muy similares, y el Mg las presenta idénticas, en esta comparación de los estados fisiológicos de el cuadro 4, y con una DE ligeramente diferente en ambos casos.

En el cuadro 5, se presentan las medias, DE y rangos totales para cada uno de los análisis realizados. Resultados que al igual que los presentados en los cuadros 3 y 4 son discutidos posteriormente en comparación a los valores informados por otros autores.

Como resultado de la prueba T-student se obtuvo que únicamente la glucosa, la urea y las proteínas totales presentaron diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ ), entre las ovejas en lactancia y no gestación.

Para el efecto de raza, se obtuvo diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ ) únicamente para el calcio y fósforo séricos.

## DISCUSION

En la comparación de los estados fisiológicos de no gestación y lactación, se observó que la glucemia es mayor en la ovejas en lactación en comparación a las no gestantes, a pesar de que la toma de muestras sanguíneas se hizo previa a la alimentación de los animales. Por otra parte, es probable que sea mayor la glucogénesis que existe en el organismo de estos animales y su posterior paso y transformación en la glandula mamaria a lactosa, al existir producción láctea en ella. (8).

Además se observa mayor concentración de urea sérica en las ovejas no gestantes, que en las ovejas en lactación, si se comparan las medias obtenidas para ambas. Es decir, esta variación puede ser debida a la producción proteica en la glandula mamaria y la toma de estas proteínas de la sangre. Esto se une a la excreción de ambas proteínas como desechos del propio metabolismo de la glandula, eliminandose entre otras proteínas la urea, en la orina y en la leche, en forma más activa que en las ovejas no gestantes. (1,8).

Puede observarse en el cuadro 4, que las proteínas totales estan en una concentración sanguínea mayor (6.345 g/100 ml), en ovejas no gestantes, que en las lactantes (5.52 g/ 100 ml), debido a que en estas últimas, aparentemente hay un paso de caseína, inmunoglobulina y seroalbúmina de la sangre a la leche para la constitucion total de las proteínas excretadas en la leche, y por esto la

disminución sérica de ellas. (1,8).

Lo anterior coincide con lo que menciona Coles (6), relacionando su reducción determinantemente al estado de lactación, pudiendo asociarse además a un aumento en la desintegración proteica en la glucogénesis, que también es mayor en este estado fisiológico de la oveja.

A pesar de que se esperaba encontrar en el calcio y el fósforo séricos, diferencia entre los estados de no gestación y lactación, no existió o no fué estadísticamente significativa esta diferencia. En cambio en el análisis de variación con respecto al factor raza, se apreció una clara influencia sobre estos dos minerales séricos.

Al observar lo anterior no debe dejar de tomarse en cuenta que los animales estudiados tienen la misma procedencia, tipo de explotación, alimentación y suplementación, entre otros.

En cuanto a la comparación de los resultados obtenidos en cada una de las determinaciones, con lo notificado por los diferentes autores se tiene que:

Para la glucosa; los rangos obtenidos por Coffin (5), Coles (6) y Medway (14), de 40-65, 35-74 y 30-57 mg/100ml respectivamente, son muy parecidos si se comparan con el rango obtenido para las hembras no gestantes (45-77 mg/100ml); mismos que son inferiores si se les compara con el rango obtenido para ovejas lactantes (71-113 mg/100ml), en cambio si se comparan con el rango general obtenido aquí de 45-113 mg/100ml, resultan cercanos al valor inferior de

tanto para las ovejas en lactación como para las ovejas de la raza Tabasco de 5.52 y 6.06 g/100ml, pudiendo ocurrir esta variación además de lo ya mencionado para otros análisis, por los diferentes tipos de explotación, clima, altura sobre el nivel del mar, entre otras fuentes de variación, para sus estudios y el presente.

De igual manera Smith et al. (23), presentan un valor promedio (6.9 g/100ml) mayor que, los de el presente estudio para las ovejas Suffolk y el promedio general de 5.730 y 5.9325 g/100ml.

Para la fosfatasa alcalina sérica; con los valores notificados por Coles (6), no puede establecerse una comparación aún aplicando el factor de conversión de unidades correspondiente, dado que él establece un rango exageradamente abierto.

Por su parte Joven obtiene un valor de 10.50 UKBR, que idénticamente convertidas estas unidades, según instrucciones del fabricante, es muy superior a la media general obtenida en el presente trabajo de 71.33 UI/L. (11,20).

Smith et al. (23), obtuvieron un promedio de 64 UI/L que es menor en comparación con el promedio general obtenido, y notablemente menor al promedio de la raza Suffolk de 87.04 UI/L.

A diferencia de lo notificado por Cantó (4), Rodríguez y cols. (17), de 41-26 y 37.1 mu/ml, en que tanto para el estado de lactación como para la raza Tabasco se obtienen

valores notablemente mayores en el presente estudio de 64.64 y 63.06 UI/L respectivamente.

Para la transaminasa glutámica oxalacética; no es posible establecer una comparación real, ya que no existen los suficientes factores de conversión o estos dan un error de un 20% o más en relación a otras unidades, diferentes a las obtenidas en este trabajo. (15).

Para el calcio; Coffin (5), Coles (6) y Medway (14), informan valores de 9-12, 12.16-11.4 y 5.7 mg/100ml, que son variablemente menores que el promedio general obtenido aquí de 13.105 mg/100ml, pudiendo deberse igualmente a la variabilidad de su población.

En cuanto al valor que informo Lorenzana (13), para ovinos Criollos de 11.8 mg/100ml, es menor al obtenido en el promedio general y al de las Cruzas (15.385 mg/100ml), posiblemente por la misma influencia anterior.

Larios y cols. (12), dan un valor de 13.13 mg/100ml, que es ligeramente superior al obtenido en la raza Tabasco de 12.42 mg/100ml.

Smith *et al.* (23), notifican un rango de 1.1-1.27 mg/dl que es inferior al promedio obtenido de manera general y en ovejas Suffolk de 13.785 mg/100ml.

Para el fósforo; los valores informados por Coffin (5), Coles (6) y Medway (14), de 2.5-9, 5.10-5.32 y 6.9 mg/100ml respectivamente, son menores que la media general obtenida de 9.729 mg/100ml. Lo mismo ocurre con lo notificado por Lorenzana (13), de 8.4 mg/100ml, al compararlo con las

medias obtenidas para la Cruzas y para la población total de 9.61 y 9.729 mg/100ml de suero respectivamente.

En cuanto a lo encontrado por Larios y cols. (12), de 8.05 mg/100ml, es notablemente mayor que lo que aquí se obtuvo para la raza Tabasco de 6.79 mg/100ml.

Con lo que informan Smith *et al.* (23), no es confiable comparar ya que sus valores están basados en fosfatos y no en fósforo inorgánico.

Para el magnesio; se encontró un valor altamente superior a lo notificado por Coles (6), Larios y cols. (12), y Medway (14), de 2.5, 2.19 y 1.9 mg/100ml, tanto para la raza Tabasco, como para el promedio general en que se obtuvieron 6.65 y 6.862 mg/100ml respectivamente. Debiéndose en el caso de Larios y cols., más que a las causas mencionadas para otros análisis, a una influencia de edad o sexo en los individuos de la población de su estudio.

Se pudo apreciar que existe variación en todas las mediciones bioquímicas y minerales séricas aquí informadas, con respecto a los rangos y/o medias notificadas por cada uno de los autores citados, debiéndose ello a la variabilidad de características de población de éste y esos estudios entre sí.

En los cuadros 3, 4 y 5 puede apreciarse que para los análisis séricos de transaminasa glutámica oxalacética y fosfatasa alcalina sérica, existen desviaciones estándar muy amplias, siendo estas de un 30 a un 40% para la primera y de un 40 a un 50% la segunda, con respecto a su media

correspondiente, pudiendo deberse ello a la variabilidad poblacional del presente estudio y/o a razones de tipo funcional hepáticas propias de cada individuo, que se refleja en las concentraciones de ambas enzimas séricas. (9,11).

Con base en lo anterior se concluye que:

Existe diferencia estadísticamente significativa ( $P<0.05$ ), para la influencia del factor raza sobre el calcio y el fósforo séricos, en las ovejas estudiadas.

Existe diferencia estadísticamente significativa ( $P<0.05$ ), entre los estados de lactación y no gestación sobre los niveles séricos de glucosa, urea y proteínas totales, para los mismos animales.

Los valores obtenidos en el presente estudio, pueden ser usados como de referencia, para esta especie animal en la zona centro de la República Mexicana y/o para su comparación con valores obtenidos en otras zonas de ella.

Debe tomarse en cuenta para la determinación e interpretación clínica patológica, de los anteriores elementos la influencia de la raza y/o estado fisiológico del animal.

Debido a la gran variabilidad de individuos de una población y en forma complementaria al presente trabajo se sugiere realizar estudios séricos en ovejas gestantes, dada la importancia clínica y los cambios fisiológicos presentes en éste estado, comparado con los de lactancia y no gestación.

Además se sugiere realizar estudios séricos complementarios al presente, en machos ovinos adultos y juvenes, así como hembras juvenes, pues de igual forma existe muy poca o nula información de los parámetros séricos de estos animales.



## LITERATURA CITADA

1. Avila, T.S.: Producción intensiva del ganado lechero. 1ª ed., CECSA, México, D.F., 1986.
2. Benjamín, M.M.: Manual de patología clínica en veterinaria. 3ª ed., LIMUSA, México, D.F., 1984.
3. Blood, D.C., Henderson, J.A., Radostitis, O.M.: Medicina veterinaria. 6ª ed., Interamericana, México, D.F., 1987.
4. Cantó, A.G.J.: Química sanguínea en ovinos de la raza Tabasco o Pelibuey en clima subtropical A (f)c. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1977.
5. Coffin, L.D.: Laboratorio clínico en medicina veterinaria. 3ª ed., La Prensa Médica Mexicana, México, D.F., 1981.
6. Coles, H.E.: Patología y diagnósticos veterinarios. 3ª ed., Interamericana, México, D.F., 1980.
7. Daniel, W.W.: Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud. 1ª ed., LIMUSA, México, D.F., 1982.
8. Dukes, H.H. y Swenson, M.J.: Fisiología de los animales domésticos. 4ª ed., Aguilar, Madrid, España, 1978.

9. Escandón, Ch.L.U.: Niveles normales de las enzimas transaminasa sérica glutámica oxalacética y transaminasa sérica glutámica pirúvica en ovinos de la raza Suffolk en el valle de México. Tesis de licenciatura. Fac. de Méd. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1970.
10. Informe Anual de Actividades del Centro Ovino del Programa de Extensión Agropecuaria, Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1985.
11. Joven, G.J.J.: Determinación de los valores normales de la fosfatasa alcalina sérica, en ovino de la raza Swaledale por el método de Kein Babbson y Read. Tesis de licenciatura. Fac. de Méd. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1971.
12. Larios, G.F., Lora, M.P., Trigo, T.F. y Rodríguez, R. E.: Fisiología del ovino Tabasco o Pelibuey en clima subtropical A(f)c: I Hematología y niveles séricos de calcio, fósforo y magnesio. Rev. Tec. Pec. Méx., 30: 84-89, (1976).
13. Lorenzana, A.R.: Determinación de los niveles sanguíneos normales de calcio, fósforo en ovinos antes y después del pastoreo. Tesis de licenciatura. Fac. de Méd. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1973.
14. Medway, W., Prier, J.E. y Wilkinson, S.J.: Patología Clínica Veterinaria. 1ª ed., UTEHA, México, D.F., 1983.

15. Merck, : Determinación de GOT (prueba colorimétrica), art. 3362, México, D.F., 1988.
16. Perkin, E.: Analytical methods for atomic absorption spectrophotometry. Perkin Elmer, Connecticut, USA, 1982.
17. Rodríguez, R.E., Cantó, A.G.J. y Larios, G.F.: Fisiología de ovino Tabasco o Pelubuey en clima subtropical A (f)c: II Química sanguínea. Rec. Pec. Méx., 46: 53-57, (1984).
18. Secretaría de Salud. Determinación de glucosa. Gerencia General de Biológicos y Reactivos, México, D.F., 1988.
19. Secretaría de Salud. Determinación de la transaminasa glutámica oxalacética. Gerencia General de Biológicos y Reactivos, México, D.F., 1988.
20. Secretaría de Salud. Determinación de la fosfatasa alcalina sérica. Gerencia General de Biológicos y Reactivos, México, D.F., 1988.
21. Secretaría de Salud. Determinación de fósforo inorgánico. Gerencia General de Biológicos y Reactivos, México, D.F., 1988.
22. Secretaría de Salud. Determinación de urea. Gerencia General de Biológicos y Reactivos, México, D.F., 1988.
23. Smith, L.M., Lee, R. and Farris, B.L.: Reference ovine serum chemistry values. Am. J. Vet. Res., 39: 321-322, (1978).

CUADRO 1.

Fertil Bioquímico y Mineral Séricos de Ovejas en No Gestación del COPEA (México, D.F.).

RAZAS	GLUCOSA mg/100ml	UREA mg/100ml	PT g/100ml	FAS UI/L*	TGO UR/ml**	CALCIO mg/100ml	FOSFORO mg/100ml	MAGNESIO mg/100ml
SUFFOLK	60	32	6.8	114.0	144.75	11.15	14.25	9.50
SUFFOLK	58	33	5.6	73.6	78.00	12.35	9.25	6.75
SUFFOLK	59	57	6.5	68.6	106.50	16.05	8.10	5.25
SUFFOLK	63	34	5.5	168.0	153.50	14.85	6.70	8.50
SUFFOLK	48	39	5.6	90.0	181.00	17.35	10.13	5.75
DORSET	47	36	6.5	23.6	62.00	11.70	13.50	6.00
DORSET	52	44	6.8	62.8	125.00	11.50	16.75	6.50
DORSET	65	36	5.5	66.6	155.00	9.90	9.50	6.00
DORSET	65	40	6.2	48.0	168.00	5.55	18.75	3.75
DORSET	45	27	6.6	48.2	89.00	13.00	17.25	6.75
CRUZA	55	38	6.5	71.0	51.00	13.55	8.90	8.00
CRUZA	77	56	6.7	140.2	152.50	14.65	9.00	7.25
CRUZA	50	39	6.9	56.6	79.00	13.90	5.95	6.50
CRUZA	59	32	7.0	46.2	76.00	12.45	16.50	5.75
CRUZA	56	32	6.0	53.0	84.75	14.15	15.00	7.00
TABASCO	67	47	6.7	101.0	65.00	11.45	8.60	6.00
TABASCO	59	62	5.9	121.4	68.25	18.10	7.40	10.00
TABASCO	54	46	6.7	95.2	81.00	16.65	5.05	6.50
TABASCO	53	44	6.1	66.2	40.00	10.20	8.00	6.80
TABASCO	45	39	6.6	46.2	88.25	12.15	3.20	9.00

PT= proteínas totales; FAS= fosfatasa alcalina sérica; TGO= transaminasa glutámica oxalacética.

\* = unidades internacionales por litro.

\*\*= unidades Reitman por mililitro.

CUADRO 2.

Perfil Bioquímico y Mineral Séricos de Ovejas en Lactancia del COFEA (Mexico, D.F.).

RAZAS	GLUCOSA mg/100ml	UREA mg/100ml	PT g/100ml	FAS UI/L*	TGO UR/ml**	CALCIO mg/100ml	FOSFORO mg/100ml	MAGNESIO mg/100ml
SUFFOLK	72	30	5.2	55.0	103.00	11.05	5.90	5.00
SUFFOLK	97	37	5.6	58.4	157.00	11.85	14.00	6.00
SUFFOLK	105	33	4.9	78.8	80.25	17.75	6.40	10.25
SUFFOLK	87	27	6.0	48.8	88.25	11.40	6.35	3.75
SUFFOLK	86	24	5.6	135.2	80.25	14.05	7.53	7.50
DORSET	102	37	6.0	125.4	91.25	11.15	10.25	9.00
DORSET	71	26	5.4	127.6	157.25	11.99	11.25	5.75
DORSET	113	19	5.5	109.4	118.25	16.10	7.55	8.25
DORSET	82	25	4.5	65.4	77.00	8.65	22.75	10.50
DORSET	95	15	5.0	30.4	64.75	8.75	9.00	5.25
CRUZA	80	37	5.5	62.2	88.25	24.80	7.80	8.50
CRUZA	84	29	6.0	54.6	92.00	11.60	13.75	6.75
CRUZA	90	31	5.6	42.4	72.00	21.65	6.25	10.25
CRUZA	74	33	5.7	64.6	48.00	13.05	7.45	5.25
CRUZA	110	35	5.5	54.0	118.25	14.05	5.50	6.50
TABASCO	84	25	5.5	21.6	181.00	12.15	8.50	6.00
TABASCO	94	34	5.8	54.4	94.75	14.95	7.30	7.25
TABASCO	75	25	5.5	34.2	181.75	7.80	8.25	4.75
TABASCO	88	33	6.0	40.0	86.50	6.90	4.85	4.50
TABASCO	75	25	5.6	50.4	100.00	13.85	6.75	6.25

PT= proteínas totales; FAS= fosfatasa alcalina sérica; TGO= transaminasa glutámica oxalacética.

\* = unidades internacionales por litro.

\*\*= unidades Reitman por mililitro.

## CUADRO 3.

Medias y Desviaciones Estandar del Perfil Bioquímico y Mineral Séricos por Raza. Obtenidas en Conjunto de Ovejas en Lactancia y No Gestación del COFEA (Mexico, D.F.).

RAZA	ANALISIS REALIZADO	UNIDADES	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	RANGOS
SUFFOLK	GLUCOSA	mg/100ml	73.500	± 19.086	48.00-105.00
DORSET	GLUCOSA	mg/100ml	73.700	± 23.650	45.00-113.00
CRUZA	GLUCOSA	mg/100ml	73.500	± 18.799	50.00-110.00
TABASCO	GLUCOSA	mg/100ml	69.400	± 16.473	45.00- 94.00
SUFFOLK	UREA	mg/100ml	34.600	± 9.009	24.00- 57.00
DORSET	UREA	mg/100ml	30.600	± 9.312	16.00- 44.00
CRUZA	UREA	mg/100ml	36.800	± 7.539	29.00- 56.00
TABASCO	UREA	mg/100ml	38.200	± 12.209	25.00- 62.00
SUFFOLK	PT	g/100ml	5.730	± 0.568	4.90- 6.80
DORSET	PT	g/100ml	5.800	± 0.745	4.50- 6.80
CRUZA	PT	g/100ml	6.140	± 0.587	5.50- 7.00
TABASCO	PT	g/100ml	6.060	± 0.510	5.50- 6.90
SUFFOLK	FAS	UI/L*	87.040	± 40.897	38.40-168.00
DORSET	FAS	UI/L*	70.740	± 37.563	23.60-127.60
CRUZA	FAS	UI/L*	64.480	± 27.897	42.40-140.20
TABASCO	FAS	UI/L*	63.060	± 32.470	21.60-121.40
SUFFOLK	TGO	UR/ml**	117.250	± 38.228	78.00-181.00
DORSET	TGO	UR/ml**	110.775	± 39.627	62.00-168.00
CRUZA	TGO	UR/ml**	86.175	± 30.765	48.00-152.50
TABASCO	TGO	UR/ml**	98.650	± 46.866	40.00-181.75
SUFFOLK	CALCIO	mg/100ml	13.785	± 2.596	11.05- 17.75
DORSET	CALCIO	mg/100ml	10.829	± 2.847	5.55- 16.10
CRUZA	CALCIO	mg/100ml	15.385	± 4.291	11.60- 24.80
TABASCO	CALCIO	mg/100ml	12.420	± 3.597	6.90- 18.10
SUFFOLK	FOSFORO	mg/100ml	8.861	± 3.079	5.90- 14.25
DORSET	FOSFORO	mg/100ml	13.655	± 4.998	7.55- 22.75
CRUZA	FOSFORO	mg/100ml	9.610	± 4.001	5.50- 16.50
TABASCO	FOSFORO	mg/100ml	6.790	± 1.829	3.20- 8.50
SUFFOLK	MAGNESIO	mg/100ml	6.825	± 2.088	3.75- 10.25
DORSET	MAGNESIO	mg/100ml	6.765	± 1.966	3.75- 10.50
CRUZA	MAGNESIO	mg/100ml	7.200	± 1.447	5.25- 10.25
TABASCO	MAGNESIO	mg/100ml	6.650	± 1.717	4.50- 10.00

PT= proteínas totales; FAS= fosfatasa alcalina serica;

TGO= transaminasa glutamica oxalacetica.

\* = unidades internacionales por litro.

\*\*= unidades Reitman por mililitro.

CUADRO 4.

Medias y Desviaciones Estandar del Perfil Bioquimico y Mineral Sericos por Estado Fisiologico, Obtenidas de Ovejas de Cuatro Razas (Tabasco, Suffolk, Dorset y Cruzas) pertenecientes al COPEA (Mexico, D.F.).

ESTADO FISIOLÓGICO	ANÁLISIS REALIZADO	UNIDADES	MEDIA	DESVIACION ESTÁNDAR	RANGOS
NO GESTACION	GLUCOSA	mg/100ml	56.850±	8.109	45.00- 77.00
LACTACION	GLUCOSA	mg/100ml	88.200±	12.522	71.00-113.00
NO GESTACION	UREA	mg/100ml	41.050±	9.110	27.00- 57.00
LACTACION	UREA	mg/100ml	29.050±	5.969	16.00- 37.00
NO GESTACION	PT	g/100ml	6.345±	0.505	5.50- 7.00
LACTACION	PT	g/100ml	5.520±	0.389	4.50- 6.00
NO GESTACION	FAS	UI/L*	78.020±	36.002	23.60-168.00
LACTACION	FAS	UI/L*	64.640±	33.601	21.60-135.20
NO GESTACION	TGO	UR/ml**	102.425±	42.558	51.00-181.00
LACTACION	TGO	UR/ml**	104.000±	37.548	48.00-181.75
NO GESTACION	CALCIO	mg/100ml	13.032±	2.904	5.55- 18.10
LACTACION	CALCIO	mg/100ml	13.177±	4.403	6.90- 24.80
NO GESTACION	FOSFORO	mg/100ml	10.589±	4.488	3.20- 18.75
LACTACION	FOSFORO	mg/100ml	8.869±	4.105	4.85- 22.75
NO GESTACION	MAGNESIO	mg/100ml	6.862±	1.514	3.75- 10.00
LACTACION	MAGNESIO	mg/100ml	6.862±	2.020	3.75- 10.50

PT= proteínas totales; FAS= fosfatasa alcalina serica;

TGO= transaminasa glutámica oxalacética.

\* = unidades internacionales por litro.

\*\*= unidades Reitman por mililitro.

## CUADRO 5.

Medias y Desviaciones Estandar del Perfil Bioquimico y Mineral Sérico Obtenidas del Total de las Ovejas Muestreadas en el COPEA (México, D.F.).

ANALISIS REALIZADO	UNIDADES	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	RANGOS
GLUCOSA	mg/100ml	72.525 ±	18.991	45.00-113.00
UREA	mg/100ml	35.050 ±	9.732	16.00- 62.00
PT	g/100ml	5.932 ±	0.610	4.50- 7.00
FAS	UI/L*	71.330 ±	35.034	21.60-168.00
TGO	UR/ml**	103.212 ±	39.621	40.00-181.75
CALCIO	mg/100ml	13.105 ±	3.682	5.55- 24.80
FOSFORO	mg/100ml	9.729 ±	4.334	3.20- 22.75
MAGNESIO	mg/100ml	6.862 ±	1.762	3.75- 10.50

PT= proteínas totales; FAS= fosfatasa alcalina sérica;

TGO= transaminasa glutámica oxalacética.

\* = unidades internacionales por litro.

\*\*= unidades Reitman por mililitro.