

6  
Lij



**Universidad Nacional Autónoma de México**

**Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**NIVELES DE ALGUNOS CONSTITUYENTES  
QUIMICOS SERICOS DE LAS CABRAS  
MESTIZAS HEMBRAS EN LA ZONA  
DEL AJUSCO TLALPAN, MEXICO.**

**T E S I S**

Que para obtener el título de:  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**  
**P R E S E N T A :**

**ALDO B. ALBERTI NAVARRO**

**Asesores: M.V.Z. HEDBERTO RUIZ SKEWES**  
**M.V.Z. EDUARDO POSADAS MANZANO**  
**M.V.Z. ANDRES E. DUCOING WATTY**



México, D. F.

**TESIS CON  
BOLLA DE ORIGEN**

1989



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

	<b>Página</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>1</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>4</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>6</b>
<b>Material y Métodos .....</b>	<b>7</b>
<b>Resultados .....</b>	<b>10</b>
<b>Discusión .....</b>	<b>11</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>14</b>
<b>Literatura Citada.....</b>	<b>15</b>
<b>Cuadros.....</b>	<b>19</b>

## **RESUMEN**

**L**a finalidad del presente trabajo fue la de determinar los valores estándar de algunos constituyentes químicos séricos en cabras mestizas hembras (n=30) en pastoreo y el efecto de muestreo en tres ocasiones diferentes con un intervalo de treinta días en la zona del Ajusco, Distrito Federal, México.

Para determinar el nivel de los metabolitos se obtuvieron 10 ml. de sangre de la vena yugular con agujas conectadas a tubos evacuados de aire, las cuales se dejaron coagular espontáneamente y se centrifugaron (1,650 x g). Posteriormente se obtuvo el suero y se congeló hasta el momento de las determinaciones de urea, glucosa, ácido úrico, triglicéridos, colesterol y creatinina con métodos espectrofotométricos.

Con los valores obtenidos se calcularon los valores medios, desviación estándar y coeficiente de variación. Los valores químicos fueron influenciados por el muestreo.

**Los valores medios y desviación estándar de la totalidad de los animales fueron:**

- glucosa ( $49.52 \pm 3.74$  mg/dl),**
- urea ( $34.23 \pm 3.76$  mg/dl),**
- creatinina ( $0.69 \pm 0.08$  mg/dl),**
- ácido úrico ( $0.19 \pm 0.06$  mg/dl),**
- alanil amino transferasa ( $20.82 \pm 3.66$  UI/ml),**
- triglicéridos ( $42.50 \pm 31.04$  mg/dl) y**
- colesterol ( $81.43 \pm 10.79$  mg/dl).**

**Se encontraron diferencias altamente significativas entre el primero y segundo muestreo en glucosa, urea y ácido úrico, también entre el segundo y tercer muestreo en glucosa y triglicéridos y entre el primero y tercero en los casos de urea, ácido úrico y triglicéridos, estas diferencias se atribuyeron a que los pastos tenían diferentes concentraciones de constituyentes. En los demás elementos, las diferencias no fueron significativas.**

**En uno de los animales se encontraron que los niveles de triglicéridos y colesterol tenían variaciones de más de tres**

**desviaciones estándar, esto se atribuyó a diferencias genéticas o enfermedades subclínicas.**

# I. INTRODUCCION

**L**a zona comprendida entre el trópico de Cáncer y el trópico de Capricornio está caracterizada por un clima árido o semiárido. Esto corresponde aproximadamente al 60 por ciento del territorio de México. En esta zona del país es donde se ha desarrollado más la especie caprina debido a que sus características fisiológicas le permiten sobrevivir, producir y reproducirse, en sitios en que otras especies difícilmente subsisten .<sup>2, 3, 5,10,12,13</sup>

**El diagnóstico de enfermedades de los animales requiere de historia clínica, examen físico y pruebas de laboratorio. Los resultados de las pruebas de laboratorio ayudan a valorar el estado de salud de los individuos, a seguir el curso de las enfermedades y a determinar la respuesta a un tratamiento .**<sup>1, 9,11, 16, 22, 23,27</sup>

**En México son escasas las comunicaciones sobre valores estándar de constituyentes fisicoquímicos o celulares sanguíneos en caprinos. En la actualidad se usan valores**

provenientes del extranjero pero dichos valores son con animales de distintas razas de caprinos y bajo diferentes condiciones ambientales, de manejo y alimentación.<sup>6, 7, 18</sup> Por tanto, es indispensable conocer los valores estándar de los constituyentes químicos en caprinos de nuestro país de tal manera que permita obtener una interpretación adecuada de los resultados de las pruebas bioquímicas como apoyo en diagnóstico de enfermedades.

Entre los constituyentes químicos séricos con más significado diagnóstico se encuentran: urea, ácido úrico, glucosa, colesterol, alanina amino transferasa (ALT), triglicéridos y creatinina. Estos nos determinan trastornos hepáticos, renales, metabólicos o diferencias en las dietas.<sup>9, 24, 26</sup> Los niveles de glucosa séricos se asocian a la cantidad de energía en la dieta y los de urea de proteínas. En animales con trastornos hepáticos disminuyen los niveles de colesterol y aumentan los de la enzima alanina amino transferasa.<sup>19</sup> Los triglicéridos tienen una relación inversa con los de glucosa, ya que éstos aumentan en la sangre al disminuir los niveles de energía en la dieta.<sup>17</sup> La creatinina aumenta en el suero cuando existe una insuficiencia renal.<sup>19</sup>

## **OBJETIVOS**

**L**a finalidad del presente trabajo fue la de determinar los valores estándar de urea, ácido úrico, glucosa, colesterol, alanina amino transferasa (ALT), triglicéridos y creatinina en cabras hembras adultas mestizas, clínicamente sanas en un sistema extensivo de la zona del Ajusco, México, D. F.

## **II. MATERIAL Y METODOS**

### **A. Material biológico**

- **El presente trabajo se realizó con el suero de treinta cabras mestizas hembras adultas.**

### **B. Localización de la explotación**

- **La explotación está localizada en el kilómetro 11.7 de la carretera al Ajusco, Distrito Federal, México a 19° 13' latitud norte y 99° 10' longitud oeste y una altura de 2,839 metros sobre el nivel del mar, clima frío, heladas en los meses de octubre a febrero; lluvias de junio a septiembre y vientos dominantes del norte.<sup>14</sup>**

### **C. Manejo y alimentación de los animales**

- **Los animales salían a pastar en la zona del Ajusco ingiriendo éstos, pasto nativo de la zona (muestreros 1 y 2) esquilmos de avena y rastrojo de maíz (muestreo 3).**

#### **D. Obtención de las muestras de sangre**

- **De todos los animales se obtuvieron muestras de sangre de la vena yugular en tres ocasiones con un intervalo de treinta días. El muestreo se realizó durante el periodo de lluvias entre las 7:00 y 8:00 horas utilizando equipos Vacutainer (1).**
- **Para obtener el suero las muestras de sangre se dejaron coagular espontáneamente a temperatura ambiente ( $20 \pm 5^{\circ}$  C) durante 60 minutos y se centrifugaron a 1,650 x g., durante 10 minutos. El suero obtenido se vertió en tubos químicamente limpios y secos y se congeló a  $-20^{\circ}$  C hasta el momento de las determinaciones.**
- **Las determinaciones químicas de urea, ácido úrico y glucosa se realizaron usando técnicas y reactivos del equipo Autoanalyzer (2) y colesterol, ALT, triglicéridos y creatinina con técnicas y reactivos Merck (3) en el**

(1) Vacutainer. Becton y Dickenson de México, S. A.

(2) Technicon de México, S. A.

(3) Merck de México, S. A.

- **laboratorio de patología clínica del Instituto Mexicano de Pediatría.**

#### **E. Análisis estadístico**

- **Con los resultados obtenidos se realizó un análisis estadístico descriptivo y una técnica de determinación de diferencias entre medias para muestras dependientes.<sup>8</sup>**

### **III. RESULTADOS**

**E**n el cuadro 2 aparece la comparación entre medias, valores mínimos y máximos, desviación estandar y coeficiente de variación por muestreo, para los constituyentes químicos séricos evaluados. Se encontraron diferencias altamente significativas entre el primer y segundo muestreo en el caso de glucosa, urea y ácido úrico, entre el segundo y tercer muestreo en glucosa y triglicéridos y altamente significativas entre el primero y tercer muestreo en urea, ácido úrico, y triglicéridos. No se encontraron diferencias significativas atribuibles al muestreo en los casos de creatinina, ALT y colesterol.

En el cuadro 3 aparecen los valores medios, desviación estandar, coeficiente de variación y error estandar del promedio de los tres muestreos.

En el cuadro 4 aparece el intervalo de confianza al 95 por ciento de los promedios de los tres muestreos de cada elemento.

## IV. DISCUSION

Los niveles de glucosa y colesterol del presente trabajo se encontraban dentro de los rangos comunicados por algunos investigadores.<sup>15, 28</sup> Sin embargo, los valores de glucosa fueron más bajos que los comunicados por Gall.<sup>13</sup> Los valores de urea fueron más altos que los reportados por Kaneko.<sup>19</sup> En el caso de creatinina, ácido úrico y ALT los valores fueron menores a los reportados por Kaneko.<sup>19</sup> En el caso de los triglicéridos no se encontraron valores reportados y no fue posible la comparación. En el cuadro 1 aparecen los valores químicos séricos comunicados por otros autores.<sup>20,29,30</sup>

Las diferencias encontradas probablemente fueron debidas a que los animales recibían diferente alimentación, condiciones ambientales y manejo. Hewet.<sup>17</sup> encontró que había diferencias en los valores sanguíneos debidas a la alimentación y manejo.

**La exactitud y precisión de los métodos empleados en la determinación de los metabolitos también pudo influenciar los resultados, esto se atribuyó a diferencias en las técnicas y reactivos.<sup>21, 24, 25</sup>**

**Se encontró un animal que tenía valores de triglicéridos y colesterol mayores de tres desviaciones estandar. Este animal pudo tener diferencias de tipo genético o sufrir alguna enfermedad subclínica.**

**Las diferencias encontradas en los valores de los metabolitos determinados entre muestreos se atribuyó a las diferencias en constituyentes, en los pastos, en los muestreos primero y segundo. Se pudo observar que los animales que recibieron esquilmos (avena y maíz) obtuvieron valores más altos de glucosa y colesterol. Se ha encontrado que los niveles de energía en la dieta se reflejan en los valores de glucosa y colesterol.<sup>17, 23, 28</sup>**

**Los valores de referencia obtenidos en este trabajo fueron determinados en un número pequeño de muestras en individuos clínicamente sanos. Se ha recomendado evitar**

**el término valor "normal" debido a su ambigüedad inherente.<sup>4, 21, 24, 25</sup>**

## V. CONCLUSIONES

**S**e encontró que los valores medios y desviaciones estandar en cabras mestizas (n = 30) fueron los siguientes:

- glucosa (49.52 ± 3.74 mg/dl),
- urea (34.23 ± 3.76 mg/dl),
- creatinina (0.69 ± 0.08 mg/dl),
- ácido úrico (0.19 ± 0.06 mg/dl),
- alanina amino transferasa (20.82 ± 3.66 UI/ml),
- triglicéridos (42.50 ± 31.04 mg/dl) y
- colesterol (81.43 ± 10.79 mg/dl).

Se encontraron diferencias entre muestreos atribuidas a diferencias en el contenido del pasto y esquilmos de avena y maíz. Uno de los animales tuvo diferencias mayores de tres desviaciones estándar, estas se atribuyeron a enfermedades subclínicas o herencia.

## VI. LITERATURA CITADA

1. Abreu, L.M.: Fundamentos del Diagnóstico. 3a. ed. Ed. Francisco Méndez Cervantes, México, D. F., 1977.
2. Agraz, C.A.: Caprinotecnia 1 2a. ed. Ed. Limusa, México, D. F. (472) 1984.
3. Agraz, C.A.: Cría y Explotación de la Cabra en América Latina. Ed. Hemisferio sur, Buenos Aires, Argentina, 1981.
4. Alström, T.R. Gräsbeck Hjelm and S. Skandsen. Recommendations concerning the collection of reference values in clinical chemistry and activity report. Scand. J. Clin. Lab. Invest 35: 144 - 175 (19).
5. Azteca. Memorias del I. Congreso Nacional FIRA 1984.
6. Barakat, M.Z. and Hassanein, R.R.: Biochemical analysis and seasonal variation of certain cow blood constituents. Zentbl. Vet. Med. 169: 220 -228 (198 ).
7. Bas, P., Rouzeau, A., y Morant, P.: Variation diurneset d'un jour a lautre de la consentration de pilulseurs et metabolites sanguins chez la chevre en lactation. Ferh. Ann. Rech. Vet. 11: 409 - 420 (1980).

8. Chow, Y.L.: Análisis estadístico. 2a. ed. Ed. Interamericana, México, D. F., 1973.
9. Coles, E.H.: Patología y Diagnóstico Veterinarios. Ed. Interamericana, México, D. F., 1973.
10. Devendra, C. y Burns, M.: Goat Production in the tropics. 3th. Ed. C.A.H., Francia, 1978.
11. Flores, M.J.: Bromatología animal. Editorial Limusa, México 1981.
12. French, W.: Observaciones sobre las Cabras. FAO Roma, 1970.
13. Gall, C. Goat Production. Academic Press, Philadelphia, 1981.
14. García, E.: Modificaciones al sistema de clasificación de Koppen. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F., 1973.
15. Garma A. y Glagola K. Valores estandar constituyentes sanguíneos en animales domésticos. Laboratorio de Patología Clínica departamento de patología del Colegio de Veterinaria de Ontario, Guelph, Ontario Canada.
16. Henry R.J. and A.H. Reed. Normal values and the use of laboratory results for the detection of disease. In Clinical Chemistry, Cannon, D.C. Winkleman, J.W. (Ed). 2nd. ed. pp. 343 - 371. Harpur & Row, New York. (1974).

17. Hewett C.: On the causes and effects of variations in the blood profile of Swedish dairy cattle. Acta Vet. Scand. Suppl 50: 1 - 152 (1974)
18. Holman H.H. and Dew, S.M.: The blood picture of the goat. V Variations due to season, sex and reproduction. Research in Veterinary Science 7: 276 - 286 (1966).
19. Kaneko, J.J.: Biochemistry of domestic animals. Academic Press, New York, 1975.
20. Kelly, W.R. Diagnostico Clínico Veterinario Cla. Editorial Continental, S.A. de C.V. México, 1987.
21. Krause R.D., Anand, V.D., Gruemer, H.D. and Willke, T.A.: The impact of laboratory error in the normal range: a bayesian model. Clin. Chem. 21: 321 - 324. (1985)
22. Krupp, C. : Diagnóstico Clínico y Tratamiento. Ed. El Manual Moderno, México, D.F., 1984.
23. Lane, A.C., Campbell, J.R. and Krause, G.F.: Blood mineral composition in ruminants. J. Anim. Sci., 27: 766 - 770 (1968).
24. Lumsden, J.H., Mullen, K., and Rowe, R.: Hematology and biochemistry reference values for female Holstein cattle. Can. J. Comp. Med. 44: 24-31 (1980).

25. Lumsden, K., Mullen, H. and McSherry, B.J.: Canine Hematology and Biochemistry reference values. Can. J. Comp. Med. 43: 125 - 131. (1979).
26. Marcus A.K. y Milton J. C.: Diagnóstico clínico y tratamiento. Ed. Manual Moderno, México, D. F., 1984.
27. Medway, W.: Patología Clínica Veterinaria. UTHEA, México, D.F., 1973.
28. Pyne, A.K., Duttagupta, R. and Maitra, A.N.: Physiological studies on blood of goats. Indian Vet. J. 59: 597-599 (1982).
29. Rowlands, G.J., Manston, R., Pocock, R.M. and Dew, S.M.: Relationships between stage of lactation and pregnancy and blood composition in a herd of dairy cows and influences of seasonal changes in magement kon these relationships. J. Dairy Res. 42: 349 - 362 (1975).
30. Tumbleson M.E. and Hutcheson, D.P.: Age related serum cholesterol, glucose, and total bilirubin concentrations of female dairy cattle. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 138: 1083 (1971).

**Cuadro 1**  
**Valores químicos séricos en cabras comunicados por algunos investigadores**

<b>Autor</b>	<b>Unidades</b>	<b>Urea</b>	<b>Creatinina</b>	<b>A. úrico</b>	<b>A L T</b>	<b>Colesterol</b>	<b>Glucosa</b>
Bas et al <sup>7</sup>	mg/dl	13-28	0.9-1.8	0.33-1	-	55-200	43-65
Coles <sup>9</sup>	mg/dl	13-28	1-2	0.30-1	-	55-200	45-60
Garma <sup>15</sup>	mg/dl	-	-	-	-	-	54.1-60.3
Pyne <sup>20,28</sup>	mg/dl	-	0.9-1.8	-	24-39	-	60-100
Kaneko <sup>19</sup>	mg/dl	10-20	-	0.3-1	63	80-130	50-75

ESTA TESIS NO DEBE  
 SAIR DE LA BIBLIOTECA

**Cuadro 2**  
**Comparación de los promedios, valores mínimos, valores máximos, desviación estándar y coeficiente de variación por muestreo**

<b>Primer muestreo</b>	<b>Glucosa</b>	<b>Urea</b>	<b>Creatinina</b>	<b>Acido úrico</b>	<b>A L T</b>	<b>Triglicéridos</b>	<b>Colesterol</b>
<b>Media</b>	<b>44.03</b>	<b>29.36</b>	<b>0.63</b>	<b>0.09</b>	<b>20.39</b>	<b>37.05</b>	<b>81.00</b>
<b>V. Mínimo</b>	<b>31.00</b>	<b>17.10</b>	<b>0.30</b>	<b>0.007</b>	<b>12.36</b>	<b>16.63</b>	<b>54.52</b>
<b>V. Máximo</b>	<b>56.00</b>	<b>34.20</b>	<b>1.20</b>	<b>0.26</b>	<b>27.80</b>	<b>115.70</b>	<b>127.40</b>
<b>D. S.</b>	<b>5.86</b>	<b>3.81</b>	<b>0.21</b>	<b>0.06</b>	<b>4.05</b>	<b>21.91</b>	<b>16.63</b>
<b>C. V.</b>	<b>13.31</b>	<b>12.99</b>	<b>33.96</b>	<b>68.47</b>	<b>19.85</b>	<b>59.13</b>	<b>20.53</b>

**( primer muestreo )**

**Cuadro 2**  
**Comparación de los promedios, valores mínimos, valores máximos, desviación estándar y coeficiente de variación por muestreo**

<b>Segundo muestreo</b>	<b>Glucosa</b>	<b>Urea</b>	<b>Creatinina</b>	<b>Acido úrico</b>	<b>A L T</b>	<b>Triglicéridos</b>	<b>Colesterol</b>
<b>Media</b>	<b>51.66</b>	<b>46.28</b>	<b>0.75</b>	<b>0.34</b>	<b>19.72</b>	<b>35.97</b>	<b>80.19</b>
<b>V. Mínimo</b>	<b>40.00</b>	<b>31.30</b>	<b>0.60</b>	<b>0.11</b>	<b>9.52</b>	<b>11.72</b>	<b>48.87</b>
<b>V. Máximo</b>	<b>62.00</b>	<b>57.70</b>	<b>0.90</b>	<b>0.77</b>	<b>33.21</b>	<b>250.30</b>	<b>127.50</b>
<b>D. S.</b>	<b>7.08</b>	<b>7.47</b>	<b>0.06</b>	<b>0.16</b>	<b>6.17</b>	<b>42.79</b>	<b>17.06</b>
<b>C. V.</b>	<b>13.71</b>	<b>16.15</b>	<b>9.03</b>	<b>46.83</b>	<b>31.28</b>	<b>118.95</b>	<b>21.27</b>

( segundo muestreo )

**Cuadro 2**  
**Comparación de los promedios, valores mínimos, valores máximos, desviación estandar y coeficiente de variación por muestreo**

<b>Tercer muestreo</b>	<b>Glucosa</b>	<b>Urea</b>	<b>Creatinina</b>	<b>Acido úrico</b>	<b>A L T</b>	<b>Triglicéridos</b>	<b>Colesterol</b>
<b>Media</b>	<b>52.86</b>	<b>27.05</b>	<b>0.69</b>	<b>0.14</b>	<b>22.34</b>	<b>58.00</b>	<b>83.65</b>
<b>V. Mínimo</b>	<b>40.00</b>	<b>8.56</b>	<b>0.40</b>	<b>0.00</b>	<b>12.87</b>	<b>28.71</b>	<b>53.79</b>
<b>V. Máximo</b>	<b>66.00</b>	<b>36.30</b>	<b>0.90</b>	<b>0.51</b>	<b>32.18</b>	<b>198.30</b>	<b>120.40</b>
<b>D. S.</b>	<b>7.51</b>	<b>5.79</b>	<b>0.11</b>	<b>0.10</b>	<b>4.11</b>	<b>34.87</b>	<b>15.14</b>
<b>C. V.</b>	<b>14.21</b>	<b>21.40</b>	<b>16.45</b>	<b>76.42</b>	<b>18.39</b>	<b>60.12</b>	<b>18.09</b>

( tercer muestreo )

**Cuadro 3**  
**Media, desviación estándar, coeficiente de variación y error estándar del promedio de los tres muestreos**

	<b>Glucosa</b>	<b>Urea</b>	<b>Creatinina</b>	<b>Acido úrico</b>	<b>A L T</b>	<b>Triglicéridos</b>	<b>Colesterol</b>
<b>Media</b>	<b>49.52</b>	<b>34.23</b>	<b>0.69</b>	<b>0.19</b>	<b>20.82</b>	<b>42.50</b>	<b>81.43</b>
<b>D. S.</b>	<b>3.74</b>	<b>3.76</b>	<b>0.08</b>	<b>0.06</b>	<b>3.66</b>	<b>31.04</b>	<b>10.79</b>
<b>C. V.</b>	<b>7.56</b>	<b>10.99</b>	<b>11.79</b>	<b>33.84</b>	<b>17.60</b>	<b>71.25</b>	<b>13.26</b>
<b>E. S.</b>	<b>0.68</b>	<b>0.68</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.66</b>	<b>5.66</b>	<b>1.97</b>

**Cuadro 4**  
**Intervalo de confianza al 95 % de los promedios de los tres muestreos**  
**de cada elemento**

	<b>Glucosa</b>	<b>Urea</b>	<b>Creatinina</b>	<b>Acido úrico</b>	<b>A L T</b>	<b>Triglicéridos</b>	<b>Colesterol</b>
<b>Media</b>	<b>49.52</b>	<b>34.23</b>	<b>0.69</b>	<b>0.19</b>	<b>20.82</b>	<b>42.50</b>	<b>81.43</b>
<b>Límite inferior</b>	<b>48.18</b>	<b>32.88</b>	<b>0.66</b>	<b>0.17</b>	<b>19.51</b>	<b>31.40</b>	<b>77.56</b>
<b>Límite superior</b>	<b>50.85</b>	<b>35.56</b>	<b>0.72</b>	<b>0.21</b>	<b>22.13</b>	<b>53.61</b>	<b>85.29</b>