



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**“ PERFIL METABOLICO EN BOVINOS HOLSTEIN
DE HATOS LECHEROS DEL VALLE DE MEXICO ”**

Tesis Profesional

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

Roberto García Domínguez

Asesores:

M. V. Z. HEDBERTO RUIZ SKEWES
Ph. D. ALFONSO HERNANDEZ AVILA

MEXICO, D. F.

1982



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

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	7
RESULTADOS.....	10
DISCUSION.....	35
CONCLUSIONES.....	41
REFERENCIAS.....	43

RESUMEN

La finalidad del presente trabajo, fue la de investigar cómo era afectado el perfil metabólico en vacas Holstein, con diferentes niveles de producción láctea, por el origen de la muestra (hato), nivel de producción láctea, alimentación, enfermedades metabólicas y otras enfermedades.

Se colectó sangre de los vasos coccígeos de 120 vacas (30 secas, 30 de baja, 30 de mediana y 30 de alta producción) y se determinaron los siguientes constituyentes sanguíneos: glucosa, nitrógeno uréico sérico (NUS), ácido úrico (AU), colesterol, proteínas totales (Pt), albúmina, bilirrubina total (Bt), aspartato amino transferasa (Ast), fosfatasa alcalina sérica (FAS), calcio (Ca), fósforo inorgánico (Pi), magnesio (Mg), globulinas y la relación albúmina globulina (A/G).

Se encontró que los valores medios generales eran similares a los comunicados por otros autores.

Se observaron diferencias significativas ($p < 0.05$) - atribuibles al origen de las muestras en los niveles de : glucosa, bilirrubina, FAS, Ca y globulinas, y diferencias altamente significativas ($p < 0.001$) entre NUS, albúmina, Ast, Pi, Mg y relación A/G. Las diferencias fueron atribuidas a las condiciones ambientales y de manejo peculiares al hato.

En general, la producción láctea influyó significativamente ($p < 0.05$) los niveles de albúmina, ácido úrico y Pi y muy significativamente ($p < 0.001$) las concentraciones de colesterol. Esta influencia se atribuyó a los efectos de la alimentación y egreso de los constituyentes en la leche. En los establos, hubo algunas diferencias atribuibles al efecto de la producción láctea y en el establo A, había diferencias ($p < 0.05$) en glucosa, NUS, - y Ca y diferencias ($p < 0.001$) en Ast. En el establo B, hubo diferencias ($p < 0.05$) en ácido úrico, albúmina y relación A/G y ($p < 0.001$)

en colesterol. En el establo C, hubo diferencias ($p < 0.05$) en ácido úrico, Ca y Pi.

Se encontró una correlación positiva ($p < 0.001$) en la totalidad de los animales y diferentes grupos lactacionales entre bilirrubina total y proteínas totales. Esto posiblemente debido a la conjugación de Bt con proteínas y entre globulinas y proteínas totales, que se atribuyó a que la cantidad de Pt aumenta principalmente debido al incremento de globulinas, causado por un mayor estímulo antigénico al aumentar la edad; esto también explica otra correlación negativa ($p < 0.001$) entre globulinas y albúmina. También había una correlación positiva ($p < 0.001$) entre globulinas y bilirrubina total. Posiblemente se deba a que la bilirrubina se encuentra en la sangre conjugada con globulinas y albúmina.

En la totalidad de los animales, se observaron correlaciones positivas ($p < 0.001$) Colesterol: NUS, Albúmina: AU, -- Albúmina: Pt, Ast: AU, Ast: Bt, Ca: Albúmina, Pi: Bt, Pi: Pt, Mg: Colesterol, Mg: Albúmina, Globulinas: Pt, Globulinas: Pi, A/G: Albúmina, negativas ($p < 0.001$) Bt: Albúmina, Ast: NUS, A/G: Pt y A/G: Globulinas, negativa ($p < 0.05$) FAS: Pt. Por grupos lactacionales, además las hubo ($p < 0.001$) Albúmina: glucosa, Albúmina: NUS, Ast: Albúmina, FAS: NUS, Ca: AU, Pi: Ast, Mg: NUS, negativa ($p < 0.001$) Bt: Albúmina. En el establo A, se marcaron también dos correlaciones negativas ($p < 0.001$) Ca: Pt y globulina: Ca. En el establo B, negativa ($p < 0.05$) FAS: Ast y en el establo C, una correlación negativa ($p < 0.001$) Mg: Ast.

Se obtuvieron valores de Pt de 8.21 ± 0.66 g/dl, considerado como normal en vacas lactantes.

El análisis discriminante comprobó que los hatos eran diferentes. Por grupos lactacionales se observó que el 16.7% de las vacas de mediana producción se pudo haber clasificado dentro del grupo de bajas productoras, que 23.3% de medianas en altas productoras, 13.3% de altas en medianas productoras y 16.7% de baja en las de alta producción.

I N T R O D U C C I O N

La producción láctea máxima impone considerables tensiones metabólicas, que aunadas a alteraciones de la nutrición y manejo, pueden ocasionar problemas de la reproducción y salud general de la vaca, con alteración en los valores de los constituyentes de la sangre (13).

El Perfil Metabólico (P.M.) está constituido por los niveles de algunos metabolitos de la sangre. Fue diseñado por Payne et al (25) como un medio para detectar enfermedades metabólicas o nutricionales subclínicas, tales como: cetosis bovina, hipomagnesemia, hipofosfatemia o hipocalcemia.

Entre los metabolitos más determinados, se encuentran: calcio, fósforo inorgánico, magnesio, glucosa, urea o nitrógeno uréico sérico, albúmina, colesterol y otros como: Hemoglobina (Hb), Hematocrito (Ht), Aspartato amino transferasa (Ast) ó Transaminasa glutámico oxalacética (TGO) y globulina.

Niveles bajos o altos de Ca sérico se han asociado con una mayor prevalencia de paresia postparto (25). Se ha demostrado una relación entre la hipocalcemia y el desplazamiento del abomaso (15).

Payne et al. (27) , asociaron bajas concentraciones de Ca sérico con una elevada incidencia de paresia postparto.

La infertilidad bovina ha sido un problema frecuentemente asociado con hipo o hiperfosfatemia (8, 23).

La determinación de magnesio sérico es uno de los parámetros más útiles, niveles bajos de este mineral en suero, se asocian a paresia a la mitad de la lactación, muertes súbitas y vacas caídas (35).

Los principales problemas clínicos con valores anormales de glucosa, son: Cetosis (32, 34) y problemas de infertilidad, tales como : anestro y bajos índices de concepción (20, 21 y 29).

Le et al. (18) encontraron valores altos de proteína total (Pt), globulina y glucosa y bajos en nitrógeno uréico - sanguíneo (NUS) en un hato con problemas de aborto y bajo índice de fertilidad. Los niveles de nitrógeno uréico sanguíneo, generalmente indican si la ración en un hato es adecuada en proteína (1, 3, 13, 25, 27 y 28).

Los niveles de albúmina generalmente indican si la cantidad de proteína en la ración es adecuada, una disminución de los niveles indica una deficiencia prolongada de proteína (19).

La determinación de colesterol y la aspartato amino -- Transferasa (Ast) o transaminasa glutámico oxalacética (TGO), se han utilizado como parámetros para determinar el funcionamiento hepático de los bovinos. Niveles bajos de colesterol y elevados de Ast, indican mal funcionamiento del hígado *.

Sommer (36) ha encontrado que las vacas con niveles bajos de colesterol durante el parto, presentan una mayor incidencia de problemas reproductivos durante el postparto, que vacas con concentraciones normales.

El P.M. usualmente se realiza en animales clínicamente sanos seleccionados con base en la producción láctea, Hardt y - Stevens (12) recomiendan coleccionar muestras de sangre de los siguientes grupos de animales : 1.- Alta producción y lactación temprana. 2.- Producción media. 3.- Producción baja. 4.- Vacas secas.

Se considera que cuando los valores de los metabolitos varían más de 1.3 a 2.0 desviaciones estándar, deben ser considerados anormales (1, 25), Para detectar ese grado de anomalía en la mayoría de los metabolitos sanguíneos de los bovinos

* Ruiz, S.H. Comunicación personal. Depto. de Patología Clínica Fac.de Med.Vet. y Zootecnia. UNAM. 1982.

lecheros, es necesario muestrear 7-10 animales por grupo . Payne et al. (27) recomiendan emplear siete muestras de cada uno de los grupos: producción alta, media y baja y vacas secas.

Willer et al (38) recomiendan sangrar 10 animales de cada grupo. Manston et al. no recomiendan emplear menos de cinco muestras por grupo (19).

Las muestras de sangre deben colectarse de los vasos coccígeos y realizar en ella la determinaciones del perfil metabólico ya que se reduce la excitación del animal y los valores de los metabolitos sufren menos variaciones (12,17,24) La punción de la glándula mamaria es peligrosa para el operador y para el animal, y debido a la elevada actividad metabólica, la concentración de metabolitos puede ser diferente a la de la vena yugular . (37).

Los metabolitos que se recomienda determinar, son aquellos que no se deterioran rápidamente, que no estén bajo un rígido control homeostático y para los que existan valores estandar en el área geográfica en que se utilizarán (3).

Es necesario mencionar que en México no se ha corroborado el perfil metabólico en hatos lecheros ni se ha tratado de correlacionar con los niveles de producción láctea.

HIPOTESIS:

Analizando el perfil metabólico realizado en animales de diferentes niveles de producción láctea, provenientes de hatos lecheros del Estado de México, es posible detectar los efectos en algunos de sus parámetros, ocasionados por características propias de cada hato (p. ej. alimentación y manejo), niveles de producción láctea, y quizá los efectos ocasionados por la presencia de algunas enfermedades metabólicas y/o nutricionales.

OBJETIVO:

La finalidad del presente trabajo, es determinar los niveles de algunos constituyentes séricos en vacas Holstein, con diferentes niveles de producción láctea, provenientes de 3 hatos del Estado de México. Dichos niveles serán analizados para detectar si existe correlación con el nivel de producción láctea de la vaca, el origen de la muestra en relación a cada hato, y la presencia de factores que pueden influir los niveles determinados.

MATERIAL Y METODOS

Se obtuvieron 120 muestras de suero de vacas Holstein de tres establos localizados en el área de Cuautitlán, Estado de México. Se colectaron 10 ml de sangre sin anticoagulante en tubos Vacutainer * de los vasos coccígeos de 10 animales de cada establo, de cada uno de los siguientes grupos lactacionales :

- 1.- Animales de alta producción (19-28 L), lactación temprana.
- 2.- Animales de mediana producción (14-17.5 L),
- 3.- Animales de baja producción (7-13 L),
- 4.- Vacas secas.

Los tubos se colocaron en gradillas sobre trozos de hielo y se trasladaron de inmediato al Laboratorio Central del Hospital General de la Secretaría de Salubridad y Asistencia. Posteriormente se centrifugaron las muestras de sangre, a 1,500 rpm (800 x G) durante 20 minutos y se colectó el suero.

Las muestras de suero se procesaron en el autoanalizador Hycel super-17, para determinar : Glucosa, Nitrogeno Uréico Sanguíneo (NUS), Acido Urico (AU), Colesterol, Proteínas totales (Pt), Albúmina, Bilirrubina total (Bt), Aspartato aminotransferasa (Ast) o Transaminasa glutámico oxalacética (TGO), Fosfatasa Alcalina Sérica (FAS), Calcio (Ca), Fósforo inorgánico (Pi), Globulinas y relación Albúmina/ globulina (A/G).

Con el suero sobrante, se determinó la cantidad de Magnesio (Mg) sérico, usando un equipo de reactivos Merck Comercial **.

Los valores estandar utilizados para este trabajo, son los utilizados por Dunkan (7), Kaneko (16), Medway (22) y Ruiz***.

* Becton and Dickenson de México, S.A.

** Merkotest, Merck de México, S.A.

*** Ruiz, S.H. Comunicación personal. Depto. de Patología Clínica Fac.de Med.Vet.y Zootecnia. UNAM. 1982.

La alimentación en los tres establos era similar, a base de alfalfa achicalada, ensilado de maíz y un concentrado comercial diferente. Sólo en el establo C, a las vacas secas, en lugar de concentrado, se les proporciona salvado de trigo.

Con los resultados obtenidos, se hizo un programa -- computarizado en el Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas (I.I.M.A.S.), obteniéndose las medias, desviaciones estandar, análisis de varianza y análisis de correlaciones por hatos, grupos productivos en general y por grupos productivos de cada hato.

VALORES DE LOS CONSTITUYENTES SANGUINEOS
CONSIDERADOS NORMALES PARA BOVINOS.

<u>CONSTITUYENTE</u>	<u>VALOR</u>	<u>REFERENCIA</u>
GLUCOSA	45 - 75 mg/dl	(16)
N.U.S.	10 - 30 mg/dl	(*)
ACIDO URICO	0 - 2.0 mg/dl	(16)
COLESTEROL	75 -150 mg/dl	(*)
PROTEINA TOTAL	7.1-8.1 g/dl	(22)
ALBUMINA	2.5. 4.0 g/dl	(*)
BILIRRUBINA	0.1 - 1.6 mg/dl	(*)
Ast (TGO)	42 - 70 ui	(16)
F.A.S.	5 - 30 ui	(*)
CALCIO	9.4 - 12.2 mg /dl	(7)
FOSFORO	5 - 9 mg /dl	(*)
MAGNESIO	1.2 - 3.5 mg /dl	(7)
GLOBULINAS	2.7 - 5.0 g/ dl	(*)
ALB/ GLOB.	0.8 - 1.2	(*)

* Ruiz, S.H. Comunicación personal, Depto.de Patología Clínica
Fac.de Med,Vet. y Zootecnia. UNAM, 1982.

R E S U L T A D O S

En el cuadro 1 aparecen los valores medios y desviaciones estandar de los constituyentes sanguíneos en la totalidad de los animales.

Se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) atribuidas al origen de las muestras (hatos) en: glucosa , bilirrubina, FAS, Ca y globulinas y altamente significativas ($p < 0.00a$) en NUS , albúmina, Ast, Pi, Mg y relación A/G . No hubo diferencias entre hatos en los valores de : ácido úrico, colesterol y Pt.

Únicamente los valores de Pt estuvieron ligeramente por arriba y la relación A/G por debajo de los niveles considerados normales dentro de Material y Métodos de este trabajo.

G L U C O S A :

Las concentraciones medias de glucosa variaron de hato a hato ($p < 0.05$) (cuadro 1, figura 1a.). Se notó una correlación negativa no significativa entre la producción láctea y los niveles de glucosa (cuadro 2, figura 1b), siendo significativamente diferente en el hato A ($p < 0.05$), (cuadro 3, 1c).

NITROGENO UREICO SANGUINEO (NUS):

Se encontró una diferencia altamente significativa - ($p < 0.001$) entre hatos (cuadro 1, figura 2a.). No se observó diferencia estadísticamente comparable entre producción láctea y NUS. Solamente en el establo A, sí se vió una diferencia de ($p < 0.001$) entre las vacas altas productoras que tenían valores más altos respecto a las de mediana y baja producción. (cuadro 3, figura 2c).

En el establo C, había niveles altos de NUS en animales de todos los grupos lactacionales (cuadro 13) y en 3 vacas del grupo de altas productoras del establo A (cuadro 11).

ACIDO URICO :

No hubo diferencia significativa entre hatos. Pero sí se encontró diferencia significativa ($p=0.05$) entre los diferentes grupos productivos en general (cuadro 2, figura 3b) y entre los grupos de cada establo (cuadro 3,4,5, figuras 3 c, 3d, 3e).

COLESTEROL :

No se encontró diferencia significativa entre hatos. Se marcó una diferencia altamente significativa ($p=0.001$) en los diferentes grupos lactacionales en la totalidad de los animales (cuadro 2, figura 4b), siendo más notoria en el establo B (cuadro 4, figura 4 d).

Se determinó una correlación positiva significativa ($p=0.05$) entre la producción láctea y el nivel de colesterol.

En todos los grupos lactacionales de los 3 hatos, había animales con hipercolesteremia (cuadros 11,12,13).

En la totalidad de los animales se notó una correlación positiva ($p=0.01$) colesterol: NUS (cuadros 6,8,9,10).

PROTEINAS TOTALES (Pt) :

No se apreciaron diferencias estadísticamente significativas entre hatos ni grupos con diferente producción láctea.

Los niveles de Pt fueron ligeramente más altos que los considerados normales en bovinos (cuadro 1, tabla 1).

Se encontraron animales con hiperproteïnemia, en animales de los tres establos, en todos los grupos (cuadros 11,12,13).

ALBUMINA :

Se observó una diferencia altamente significativa ($p < 0.001$) entre hatos (cuadro 1, figura 6a) y significativa ($p < 0.05$) entre grupos lactacionales (cuadro 2, figura 6b), - teniendo los valores más altos el grupo de vacas secas y pudiéndose observar más claramente esta diferencia en el establo B (cuadro 4, figura 6d).

La vaca 92 del hato B, tenía los niveles muy abajo de lo normal (cuadro 1).

En la totalidad de los animales, considerando producción láctea, se encontró una correlación positiva ($p < 0.001$) Albúmina: glucosa, y negativa ($p < 0.05$) Albúmina: NUS (cuadro 7). Así como en la generalidad de los animales hubo una correlación negativa ($p < 0.05$) Albúmina : AU y Albúmina : Pc (cuadro 6), siendo más significativa ($p < 0.001$) en el hato A la establecida entre albúmina y Pt (cuadro 8).

BILIRRUBINA TOTAL (Bt):

Había diferencia significativa ($p < 0.05$) entre establos (cuadro 1, figura 7a.). En cambio, no hubo diferencia estadística significativa atribuible a la producción láctea (cuadro 2).

Se apreció una correlación positiva ($p < 0.001$) Bt: Pt, Bt: AU y negativa ($p < 0.001$) Bt: Albúmina en la totalidad de los animales y en los animales con diferente producción (cuadros 6 y 7)

ASPARTATO AMINO TRANSFERASA (Ast) O TRANSAMINASA GLUTAMICO OXALACETICA (TGO)

Entre los valores de Ast en los establos, presentaron una diferencia altamente significativa ($p < 0.001$) (cuadro 1, figura 8a). No se encontró una diferencia estadística entre los animales de los diferentes grupos en la totalidad de los establos, - sin embargo, en el establo A, sí se estableció una diferencia altamente significativa ($p < 0.001$) entre ellos (cuadro 3, figura 8c).

En el establo B, fue donde se encontró el mayor número de animales con elevación de Ast y muy pocos en los otros dos establos (cuadros 11,12, 13).

En la totalidad de los animales se encontraron correlaciones positivas ($p < 0.001$) Ast: AU, Ast:Bt y negativa ($p < 0.001$) Ast: NUS. Además, por grupos productivos las hubo negativa ($p < 0.05$) Ast: glucosa y Ast: albúmina (cuadros 6,7,8,9,10).

FOSFATASA ALCALINA SERICA (FAS):

Se encontró diferencia significativa ($p < 0.05$) entre hatos (cuadro 1, figura 9a) y no se marcó diferencia estadística atribuible al efecto causado por la producción láctea (cuadro 2).

Se apreciaron correlaciones : en totalidad de los animales, una positiva ($p < 0.05$) FAS :AU, y negativa ($p < 0.05$) FAS:Bt, por grupos productivos, positiva ($p < 0.001$) FAS:NUS y negativa ($p < 0.05$) y además en el establo B hubo una correlación positiva ($p < 0.001$) FAS: Ast (cuadro 6,7, 9).

C A L C I O :

Se notó una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre hatos (cuadro 1, figura 10a). En los establos A y C se observa una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre diferentes grupos productivos (cuadros 3,5, figuras 10c,10e) Apreciándose un incremento no significativo del nivel de Ca al aumentar la producción en los animales de los diferentes grupos de los tres hatos en general (cuadro 1, figura 10b).

En el establo A, había vacas hipocalcémicas en los grupos de vacas secas, bajas y medianas productoras (cuadro 11).

En la totalidad de los animales, había una correlación positiva ($p < 0.001$) Ca: Albúmina (cuadro 6), estando más marcada en el hato C (cuadro 10). Por grupos productivos se apreció una correlación positiva ($p < 0.05$) Ca: AU (cuadro 7). Además, en el establo A, hubo una correlación positiva ($p < 0.001$) Ca: Ft.

FOSFORO INORGANICO :

Había una diferencia altamente significativa ($p < 0.001$) entre hatos (cuadro 1, figura 11a) y significativa ($p < 0.05$), en animales con diferente producción láctea (cuadro 2, figura 11b), habiendo esta misma diferencia ($p < 0.05$) en los grupos de los establos A y C (cuadros 3,5, figuras 11c, 11e), únicamente en el hato B no se apreció esta diferencia (cuadro 4).

En el establo C, se encontraron animales con hiperfosfatemia en los diferentes grupos (cuadro 13).

En la totalidad de los animales se observó una correlación positiva ($p < 0.001$) Pi: Pt y Pi:Bt (cuadro 6). Además, por grupos lactacionales se marcó la misma diferencia positiva de ($p < 0.05$) Pi : Pt, y una positiva ($p < 0.05$) entre Pi:Ast - (cuadro 7).

M A G N E S I O :

Se marcó una diferencia altamente significativa ($p < 0.001$) atribuible al origen de las muestras (hatos) (cuadro 1, figura 12a), no encontrándose diferencia causada por diferente producción (cuadro 2), sólomente en el hato A, sí se detectó una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los grupos con diferente producción (cuadro 3, figura 12c).

Se observa en la totalidad de los animales una correlación positiva ($p < 0.001$) Mg y Colesterol y Mg:albúmina (cuadro 6). Por grupos , se observó una correlación positiva ($p < 0.05$) Mg: NUS (cuadro 7), así como en el hato C, se marcaron correlaciones negativas ($p < 0.001$) Mg: Ast (cuadro 10).

G L O B U L I N A S :

Hubo diferencia significativa entre hatos ($p < 0.05$) (cuadro 1, figura 13a). No haciéndola atribuible a la diferente producción láctea en general ni por cada establo (cuadro 2,3,4,5)

En los animales de todos los grupos lactacionales de los diferentes establos, había animales con hiperglobulinemia.

Existía una correlación positiva ($p < 0.001$) Globulinas: Pt, Globulinas:Pi, globulinas:Bt, y negativa ($p < 0.001$) globulinas: albúmina, tanto en la totalidad de los animales, entre los grupos de lactacionales y en cada uno de los 3 establos (cuadros 6,7,8,9,10). En el hato A, hubo una correlación negativa ($p < 0.001$) Globulinas y Ca (cuadro 8).

RELACION ALBUMINA /GLOBULINA (A/G):

Hubo una diferencia altamente significativa ($p < 0.001$) entre hatos (cuadro 1, figura 14a.). No hubo diferencia estadística atribuible a producción láctea en la totalidad de los animales, sólomente en el establo B, se marcó una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre el grupo de vacas secas en relación a los otros tres grupos (cuadro 4, figura 14d).

Había animales con relación A/G disminuída en todos los grupos productivos de los diferentes establos (cuadros 11, 12,13).

Tanto en la totalidad de los animales como a nivel de grupos productivos, se encontraron las siguientes correlaciones: negativa ($p < 0.001$) A/G : Pt, A/G y globulinas,A/G:Pi,y una positiva ($p < 0.001$) con albúmina (cuadros 6,7,8,9,y 10).

En el cuadro 14, aparece el resultado del análisis discriminante por hatos en donde se demuestra que los tres establos eran diferentes.

En el cuadro 15, se encuentra el resultado del análisis discriminante por grupos de producción láctea, en donde se observa que los animales mejor clasificados fueron las vacas secas, seguidas de las bajas productoras y finalmente las medianas y altas productoras (80%, 60%, 50% y 46.7% respectivamente). Siendo posible clasificar 7 animales de alta producción en vacas secas (23.3%), 7 animales de alta en medianas productoras (23.3%), 7 vacas de mediana producción en altas productoras (23.3%), 5 vacas de mediana en bajas productoras (16.7%) 5 vacas de baja producción

en alta producción (16.7%), y 4 animales bajos en producción en medianas productoras (13.3%).

La frecuencia de mastitis detectada con la prueba de California, fue de 68.5% en el establo A, 75.7% en el establo B, y 61.4% del establo C. Datos obtenidos de los registros de cada establo.

	ESTABLO A $\bar{X} \pm S$	ESTABLO B $\bar{X} \pm S$	ESTABLO C $\bar{X} \pm S$	TOTAL $\bar{X} \pm S$	P
GLUCOSA	67.80 [±] 6.19	65.42 [±] 9.30	63.15 [±] 8.73	65.45 [±] 8.34	3.22*
N.U.S.	19.87 [±] 6.36	20.10 [±] 3.01	28.70 [±] 4.73	22.89 [±] 6.37	42.12**
ACIDO URICO	1.12 [±] 0.16	1.18 [±] 0.21	1.22 [±] 0.22	1.17 [±] 0.20	2.61
COLESTEROL	122.20 [±] 37.42	134.50 [±] 31.47	127.15 [±] 37.60	128.08 [±] 35.70	1.29
PROT.TOTAL	8.25 [±] 0.67	8.31 [±] 0.53	8.08 [±] 0.75	8.21 [±] 0.66	1.26
ALBUMINA	3.54 [±] 0.23	3.12 [±] 0.38	3.06 [±] 0.32	3.24 [±] 0.38	26.60**
BILIRRUBINA	0.44 [±] 0.17	0.61 [±] 0.24	0.52 [±] 0.23	0.52 [±] 0.22	5.79 *
Ast (TGO)	43.57 [±] 17.81	67.10 [±] 16.44	64.50 [±] 10.38	58.59 [±] 18.34	27.89**
F.A.S.	17.20 [±] 7.36	12.20 [±] 5.72	18.45 [±] 10.27	15.95 [±] 8.39	6.81 *
CALCIO	9.46 [±] 0.66	9.61 [±] 0.95	9.85 [±] 0.57	9.65 [±] 0.76	3.42 *
FOSFORO	6.96 [±] 1.04	6.60 [±] 1.09	8.03 [±] 1.17	7.19 [±] 1.25	18.18**
MAGNESIO	1.91 [±] 0.34	2.11 [±] 0.27	2.32 [±] 0.24	2.11 [±] 0.33	19.00**
GLOBULINAS	4.70 [±] 0.82	5.14 [±] 0.75	5.02 [±] 0.79	4.95 [±] 0.80	3.35 *
ALB/GLOB	0.75 [±] 0.18	0.63 [±] 0.12	0.63 [±] 0.12	0.68 [±] 0.17	13.62**

\bar{X} = Media

S = Desviación estandar

* = significativa

** = altamente significativa.

CUADRO 2 CONCENTRACIONES MEDIAS DE LOS CONSTITUYENTES SANGUINEOS DE VACAS HOLSTEIN, EN DIFERENTES GRUPOS LACTACIONALES (TOTAL DE ANIMALES)

	VACAS SECAS X \pm S	BAJAS PROD. X \pm S	MEDIANAS P. X \pm S	ALTAS PROD. X \pm S	F.
GLUCOSA	63.26 \pm 5.87	67.56 \pm 9.34	67.53 \pm 10.13	63.46 \pm 6.53	2.62
N.U.S.	22.40 \pm 5.58	22.56 \pm 5.49	21.56 \pm 7.22	25.03 \pm 6.80	1.67
ACIDO URICO	1.10 \pm 0.22	1.28 \pm 0.18	1.15 \pm 0.18	1.17 \pm 0.19	4.45*
COLESTEROL	104.20 \pm 24.76	123.83 \pm 30.82	140.26 \pm 34.15	144.03 \pm 38.42	9.42**
PROT.TOTAL	8.34 \pm 0.73	8.26 \pm 0.62	8.06 \pm 0.69	8.19 \pm 0.59	0.96
ALBUMINA	3.44 \pm 0.28	3.18 \pm 0.43	3.23 \pm 0.34	3.12 \pm 0.40	4.38*
BILIRRUBINA	0.55 \pm 0.25	0.51 \pm 0.23	0.50 \pm 0.16	0.53 \pm 0.25	0.26
Ast (TGO)	55.33 \pm 16.20	63.76 \pm 13.86	61.50 \pm 15.91	53.76 \pm 24.52	2.11
F.A.S.	14.90 \pm 7.32	17.13 \pm 7.96	15.56 \pm 10.54	16.20 \pm 7.61	0.37
CALCIO	9.87 \pm 0.58	9.53 \pm 0.61	9.55 \pm 0.53	9.67 \pm 1.14	1.26
POSFORO	7.80 \pm 1.21	6.97 \pm 1.26	6.92 \pm 0.39	7.09 \pm 1.32	3.43*
MAGNESIO	2.10 \pm 0.32	2.13 \pm 0.33	2.14 \pm 0.30	2.09 \pm 0.37	0.16
GLOBULINAS	4.89 \pm 0.88	5.03 \pm 0.91	4.82 \pm 0.63	5.07 \pm 0.76	0.61
ALB/GLOB	0.74 \pm 0.19	0.67 \pm 0.19	0.69 \pm 0.13	0.64 \pm 0.15	1.67

\bar{X} = Media

S = Desviación estandar

, = significativa

.. = altamente significativa

CUADRO 3 CONCENTRACIONES MEDIAS DE LOS CONSTITUYENTES SANGUINEOS DE VACAS HOLSTEIN, EN DIFERENTES GRUPOS LACTACIONALES DEL ESTABLO A.

	VACAS SECAS X \pm S	BAJAS PROD. X \pm S	MEDIANAS P. X \pm S	ALTAS PROD. X \pm S	F
GLUCOSA	65.30 \pm 4.37	72.30 \pm 8.35	67.70 \pm 2.66	65.90 \pm 6.04	3.02*
N.U.S.	17.70 \pm 3.40	18.10 \pm 3.63	16.90 \pm 1.85	26.80 \pm 8.70	8.29**
ACIDO URICO	0.99 \pm 0.13	1.19 \pm 0.12	1.19 \pm 0.15	1.12 \pm 0.17	3.98*
COLESTEROL	97.30 \pm 16.37	119.70 \pm 30.89	136.50 \pm 27.96	135.30 \pm 54.33	2.69
PROT.TOTAL	8.33 \pm 1.07	8.14 \pm 0.51	8.37 \pm 0.48	8.16 \pm 0.52	0.28
ALBUMINA	3.66 \pm 0.22	3.57 \pm 0.24	3.55 \pm 0.25	3.41 \pm 0.18	2.07
BILIRRUBINA	0.54 \pm 0.26	0.37 \pm 0.10	0.47 \pm 0.11	0.40 \pm 0.12	2.06
Ast (TGO)	48.10 \pm 20.25	50.30 \pm 9.11	54.60 \pm 9.27	22.90 \pm 10.64	11.82**
F.A.S.	15.20 \pm 6.46	20.00 \pm 6.78	13.80 \pm 6.37	19.80 \pm 8.54	1.99
CALCIO	9.34 \pm 0.36	9.53 \pm 0.70	9.10 \pm 0.40	9.90 \pm 0.85	2.99*
POSFORO	7.75 \pm 1.04	6.48 \pm 1.00	6.80 \pm 0.97	6.82 \pm 0.80	3.23*
MAGNESIO	1.83 \pm 0.24	2.12 \pm 0.38	2.06 \pm 0.34	1.66 \pm 0.20	4.94*
GLOBULINAS	4.67 \pm 1.22	4.57 \pm 0.72	4.82 \pm 0.72	4.75 \pm 0.60	0.15
ALB/GLOB	0.84 \pm 0.25	0.82 \pm 0.17	0.77 \pm 0.18	0.74 \pm 0.12	0.56

X = Media

S = Desviación estándar

* = significativa

** = altamente significativa

CUADRO 4

CONCENTRACIONES MEDIAS DE LOS CONSTITUYENTES
SANGUINEOS DE VACAS HOLSTEIN, EN DIFERENTES
GRUPOS LACTACIONALES DEL ESTABLO B.

	VACAS SECAS	BAJAS PROD.	MEDIANAS P.	ALTAS PROD.	F
	$\bar{X} \pm S$	$\bar{X} \pm S$	$\bar{X} \pm S$	$\bar{X} \pm S$	
GLUCOSA	65.50 [±] 5.58	62.90 [±] 6.06	70.40 [±] 15.93	62.90 [±] 3.41	1.49
N.U.S.	20.80 [±] 3.32	21.40 [±] 1.83	18.50 [±] 3.27	19.70 [±] 2.98	1.91
ACIDO URICO	1.03 [±] 0.20	1.31 [±] 0.16	1.19 [±] 0.17	1.22 [±] 0.22	3.67*
COLESTEROL	97.0 [±] 15.56	138.0 [±] 25.95	152.0 [±] 28.92	152.60 [±] 16.14	13.58**
PROT.TOTAL	8.17 [±] 0.62	8.61 [±] 0.37	8.18 [±] 0.47	8.28 [±] 0.58	1.54
ALBUMINA	3.39 [±] 0.27	2.98 [±] 0.32	3.17 [±] 0.22	2.97 [±] 0.53	3.04*
BILIRRUBINA	0.53 [±] 0.32	0.65 [±] 0.23	0.61 [±] 0.15	0.66 [±] 0.26	0.55
Ast (TGO)	58.50 [±] 17.06	72.70 [±] 9.65	66.40 [±] 21.92	70.50 [±] 13.47	1.43
F.A.S.	11.10 [±] 6.43	14.20 [±] 4.39	12.50 [±] 5.66	11.00 [±] 6.48	0.66
CALCIO	9.90 [±] 0.40	9.47 [±] 0.57	9.90 [±] 0.38	9.17 [±] 1.69	1.44
POSFORO	6.72 [±] 0.75	6.58 [±] 1.28	6.77 [±] 0.94	6.33 [±] 1.39	0.30
MAGNESIO	2.06 [±] 0.15	2.02 [±] 0.35	2.09 [±] 0.29	2.29 [±] 0.23	2.01
GLOBULINAS	4.78 [±] 0.78	5.49 [±] 0.77	5.01 [±] 0.40	5.31 [±] 0.85	1.88
ALB/GLOB	0.74 [±] 0.15	0.57 [±] 0.12	0.64 [±] 0.00	0.58 [±] 0.17	3.20*

\bar{X} = Media

S = Desviación estandar

, = significativa

.. = altamente significativa

	VACAS SECAS	BAJAS PROD.	MEDIANAS P.	ALTAS PROD.	F
	$\bar{X} \pm S$	$\bar{X} \pm S$	$\bar{X} \pm S$	$\bar{X} \pm S$	
GLUCOSA	59.0 [±] 5.51	67.50 [±] 11.20	65.50 [±] 7.12	61.60 [±] 8.87	1.88
N.U.S.	29.70 [±] 2.54	23.20 [±] 4.55	29.30 [±] 7.27	28.60 [±] 3.92	0.08
ACIDO URICO	1.29 [±] 0.20	1.35 [±] 0.22	1.08 [±] 0.21	1.18 [±] 0.19	3.28*
COLESTEROL	118.30 [±] 33.67	113.80 [±] 32.84	132.30 [±] 43.61	144.20 [±] 37.10	1.39
PROT.TOTAL	9.52 [±] 0.31	8.04 [±] 0.91	7.63 [±] 0.87	8.14 [±] 0.70	2.64
ALBUMINA	3.29 [±] 0.25	3.00 [±] 0.44	2.98 [±] 0.27	2.98 [±] 0.24	2.36
BILIRUBINA	0.59 [±] 0.14	0.53 [±] 0.27	0.43 [±] 0.17	0.54 [±] 0.30	0.81
ast (280)	59.10 [±] 7.59	68.30 [±] 11.39	63.50 [±] 12.85	67.90 [±] 7.23	1.84
P.A.S.	18.40 [±] 7.73	17.20 [±] 10.98	20.40 [±] 15.67	17.80 [±] 4.96	0.17
UREA	10.38 [±] 0.45	9.60 [±] 0.61	9.66 [±] 0.48	9.95 [±] 0.43	5.04*
FOSFORO	2.95 [±] 0.51	2.87 [±] 1.10	2.19 [±] 1.23	2.12 [±] 1.08	5.00*
CLORURO	2.42 [±] 0.24	2.27 [±] 0.25	2.27 [±] 0.26	2.32 [±] 0.22	0.82
PLASMA	5.23 [±] 0.48	5.04 [±] 1.05	4.65 [±] 0.74	5.16 [±] 0.75	1.05
ALBUMINA	0.64 [±] 0.09	0.61 [±] 0.18	0.66 [±] 0.10	0.61 [±] 0.12	0.25

\bar{X} = Media

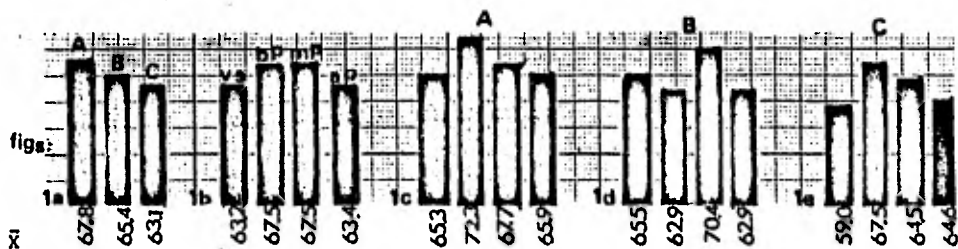
S = Desviación estandar

* = significativa

** = altamente significativa

NIVELES DE LOS CONSTITUYENTES SERICOS OBTENIDOS POR HATOS Y POR GRUPOS LACTACIONALES (\bar{x})

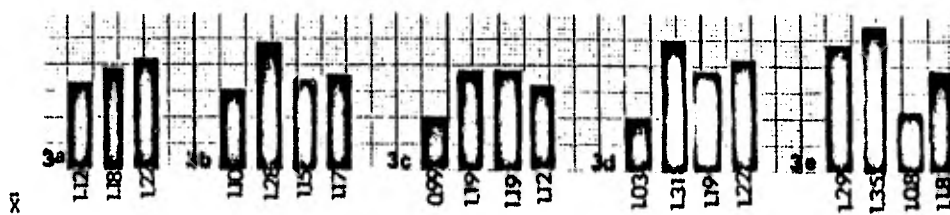
GLUCOSA



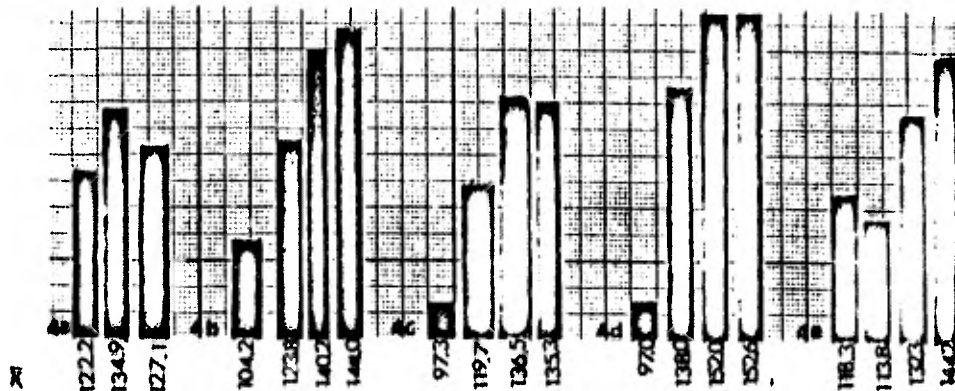
NUS



AU

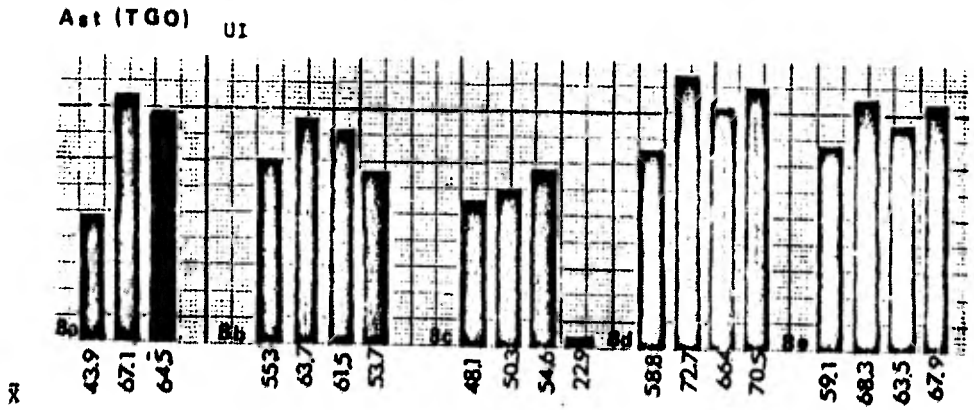
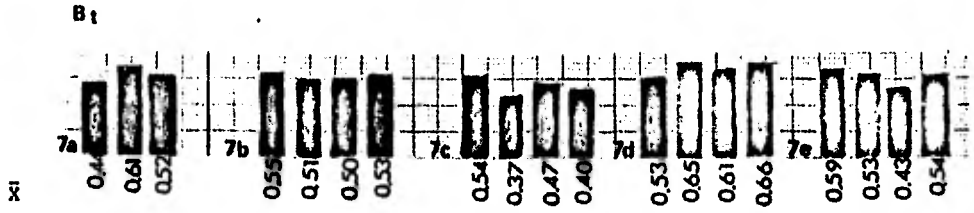
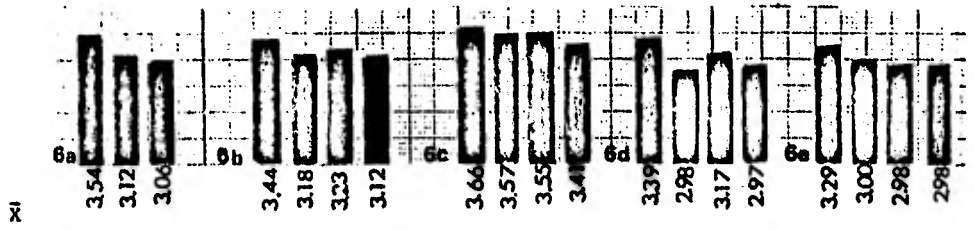


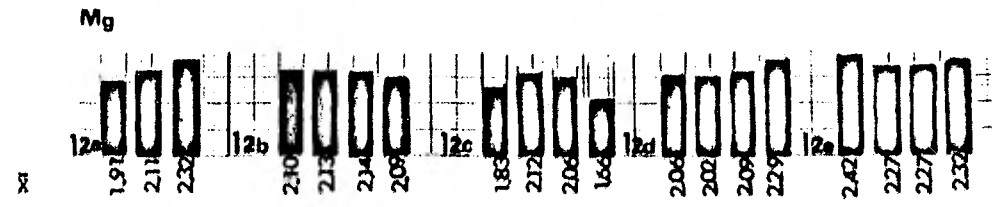
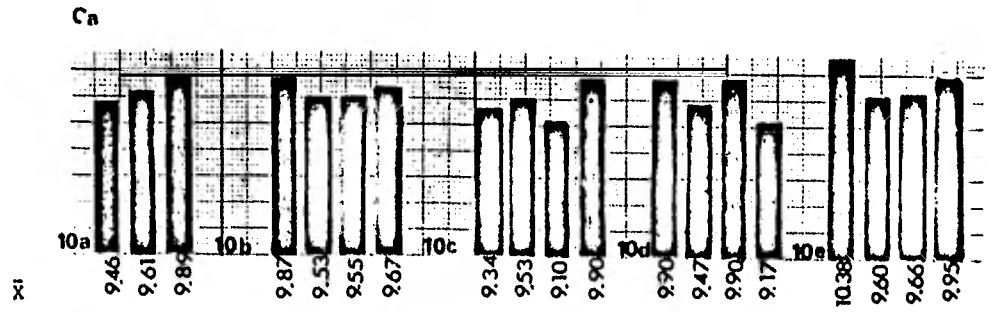
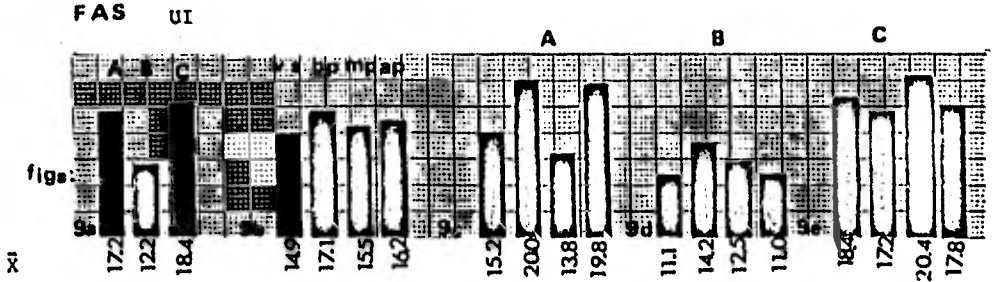
COL



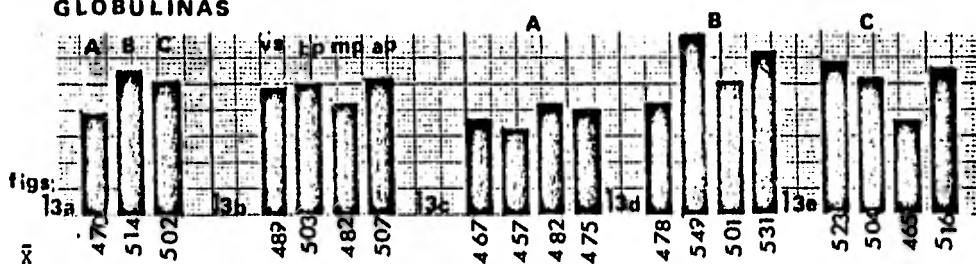


ALBUMINA

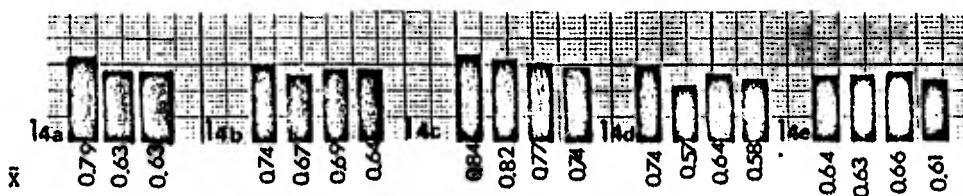




GLOBULINAS



A/G



SIMBOLOGIA:

\bar{x} = medias obtenidas.

A = establo A

B = establo B

C = establo C

VS = vacas secas

BP = bajas productoras

MP = medianas productoras

AP = altas productoras

a = columnas de cada uno de los establos

b = columnas de cada uno de los grupos lactacionales en general.

c = columnas de cada uno de los grupos lactacionales del establo A.

d = columnas de cada uno de los grupos lactacionales del establo B.

e = columnas de cada uno de los grupos lactacionales del establo C.

CORRELACIONES ENTRE LOS CONSTITUYENTES SANGUINEOS
EN LA TOTALIDAD DE LOS ANIMALES MUESTREADOS.

CUADRO 6

	GLUCOSA	N.U.S.	ACIDO URICO	COLESTEROL	PROT.TOTAL	ALBUMINA	BILIRRUBINA	Ast (TGO)	F.A.S.	CALCIO	FOSFORO	MAGNESIO	GLOBULINA	ALB/ GLOB.
GLUCOSA	1.00													
N U S .	-.07	1.00												
ACIDO UR.	-.03	-.05	1.00											
COLESTEROL	.07	.25	.07	1.00										
PROT.TOTAL	-.03	-.02	.12	.05	1.00									
ALBUMINA	.09	.04	-.19	.05	-.17	1.00								
BILIRRU- BINA	-.08	-.16	.27	-.08	.49	-.28	1.00							
Ast (TGO)	-.01	-.23	.30	.04	.03	-.09	.22	1.00						
F.A.S.	-.01	.15	.19	.15	-.14	-.06	-.17	.10	1.00					
CALCIO	.04	-.01	.09	-.05	.00	.30	-.02	-.10	.10	1.00				
FOSFORO	-.16	.06	.03	-.14	.35	.03	.23	.16	-.05	.06	1.00			
MAGNESIO	.05	-.04	-.07	.21	.11	.26	.28	-.03	.13	.03	.23	1.00		
GLOBULINA	-.05	-.04	-.17	.00	.00	-.54	.55	.05	-.11	-.11	.03	.23	1.00	
ALB/GLOB.	.10	.02	-.16	-.05	-.71	.73	-.41	-.07	.03	.03	.03	.23	.23	1.00

* significativa (p-0.05)

..* altamente significativa (p-0.001)

CORRELACIONES ENTRE LOS CONSTITUYENTES SANGUINEOS
EN LA TOTALIDAD DE LOS ANIMALES MUESTREADOS.

CUADRO 6

	GLUCOSA	N.U.S.	ACIDO URICO	COLESTEROL	PROT.TOTAL	ALBUMINA	BILIRRUBINA	Ast (TGO)	F.A.S.	CALCIO	FOSFORO	MAGNESIO	GLOBULINA	ALB/ GLOB.
GLUCOSA	1.00													
N U S .	-.07	1.00												
ACIDO UR.	-.03	-.05	1.00											
COLESTEROL	.07	.25	.07	1.00										
PROT.TOTAL	-.03	-.02	.12	.05	1.00									
ALBUMINA	.09	.04	-.19	.05	-.17	1.00								
BILIRRU- BINA.	-.08	-.16	.27	-.08	.49	-.28	1.00							
Ast (TGO)	-.01	-.23	.30	.04	.03	-.09	.22	1.00						
F.A.S.	-.01	.15	.19	.15	-.14	-.06	-.17	.10	1.00					
CALCIO	.04	-.01	.08	-.08	.00	.30	-.02	-.10	.10	1.00				
FOSFORO	-.16	.06	.03	-.14	.35	.03	.23	.16	-.05	.06	1.00			
MAGNESIO	.05	-.04	-.05	.23	.11	.28	.24	-.03	-.05	-.05	.23	1.00		
GLOBULINA	-.06	-.04	-.17	.07	.10	-.14	.11	.01	-.27	-.13	.11	.11	1.00	
ALB/GLOB.	.10	.02	-.14	-.05	-.71	.73	-.41	-.03	.01	.01	.01	.01	-.13	1.00

. = significativa (p=0.05)

.. = altamente significativa (p=0.001)

CUADRO 7

CORRELACIONES ENTRE LOS CONSTITUYENTES SANGUINEOS
POR GRUPOS PRODUCTIVOS EN LA TOTALIDAD DE LOS ANIMALES

	GLUCOSA	N.U.S.	ACIDO URICO	COLESTEROL	PROT. TOTAL	ALBUMINA	BILIRRUBINA	Ast (TGO)	F.A.S.	CALCIO	FOSFORO	MAGNESIO	GLOBULINA	ALB/GLOB.
GLUCOSA	1.00													
N.U.S.	-.16	1.00												
ACIDO UR.	-.14	.06	1.00											
COLESTEROL	.03	.16	.06	1.00										
PROT. TOT.	.01	-.12	.11	.13	1.00									
ALBUMINA	.23	-.17	-.22	.13	-.14	1.00								
BILIRRU- BINA	-.10	-.13	.32	-.01	.42	-.38	1.00							
Ast (TGO)	-.12	.04	.32	.11	.02	-.32	.35	1.00						
F.A.S.	-.04	.24	.16	.10	-.17	.01	-.23	-.01	1.00					
CALCIO	.03	.12	.12	.00	-.04	.10	-.02	.04	.14	1.00				
FOSFORO	-.17	.32	.16	-.05	.21	-.17	.14	.21	.11	.10	1.00			
MAGNESIO	-.02	.21	.03	.32	.04	-.05	.10	.11	.07	.04	.01	1.00		
GLOBULINA	-.02	-.01	.03	.07	.27	-.12	.11	.10	-.14	-.02	.02	.02	1.00	
ALB/GLOB.	.21	-.10	-.01	-.02	-.12	.22	-.21	.22	.09	.04	-.03	-.11	-.10	1.00

. = significativa (p=0.05)
.. = altamente significativa (p=0.001)

CUADRO 8

CORRELACIONES ENTRE LOS CONSTITUYENTES SANGUINEOS
EN LOS ANIMALES DEL ESTABLO A.

	GLUCOSA	N.U.S.	ACIDO URICO	COLESTEROL	PROT. TOTAL	ALBUMINA	BILIRRUBINA	Ast (TGO)	F.A.S.	CALCIO	FOSFORO	MAGNESIO	GLOBULINA	ALB/GLOB.
GLUCOSA	1.00													
N.U.S.	-.27	1.00												
ACIDO UR.	.13	-.00	1.00											
COLESTEROL	-.07	.36	.22											
PROT.TOTAL	-.14	-.14	.02	.00	1.00									
ALBUMINA	.22	-.13	.00	-.16	-.52	1.00								
BILIRRUBINA	-.14	-.19	.00	.03	.27	-.27	1.00							
Ast (TGO)	-.03	-.38	.23	.07	-.06	.23	.20	1.00						
F.A.S.	-.15	-.01	.06	.07	-.30	-.00	-.10	-.07	1.00					
CALCIO	.19	.12	.25	-.13	-.43	.20	-.18	-.27	.25	1.00				
FOSFORO	-.36	-.03	.02	-.11	.41	-.27	.27	.14	.05	-.12	1.00			
MAGNESIO	.26	-.22	-.04	.05	.01	.12	.16	.26	-.01	-.23	-.44	1.00		
GLOBULINA	-.18	-.00	.02	.05	.96	-.71	.30	-.12	-.20	-.43	.10	-.02	1.00	
ALB/GLOB.	.22	-.00	-.00	-.11	-.88	.74	-.16	.20	.15	.30	-.27	.06	-.95	1.00

-- significativa (p-0.05)
 ... altamente significativa (p-0.001)

CORRELACIONES ENTRE LOS CONSTITUYENTES SANGUINEOS
EN LOS ANIMALES DEL ESTABLO B.

CUADRO 9

	GLUCOSA	N.U.S.	ACIDO URICO	COLESTEROL	PROT. TOTAL	ALBUMINA	BILIRRUBINA	Ast (TGO)	F.A.S.	CALCIO	FOSFORO	MAGNESIO	GLOBULINA	ALB/GLOB.
GLUCOSA	1.00													
N.U.S.	-.03	1.00												
ACIDO UR.	-.24	.14	1.00											
COLESTEROL	.15	-.27	.22	1.00										
PROT. TOTAL	-.08	.13	.34	.01	1.00									
ALBUMINA	.09	-.10	-.24	-.00	-.20	1.00								
BILIRRUBINA	-.21	.10	.30	.09	.52	-.17	1.00							
Ast (TGO)	-.12	.07	.22	.12	.20	-.22	.22	1.00						
F.A.S.	.07	.00	.00	.10	.17	-.00	.00	.00	1.00					
CALCIO	.11	-.20	.00	.00	.06	.10	.00	.00	.00	1.00				
FOSFORO	-.00	.24	.00	-.24	.18	.00	.29	.30	.10	.11	1.00			
MAGNESIO	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-.10	.00	1.00		
GLOBULINA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.00	
ALB/GLOB.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.00

. = significativa (p<0.05)

.. = altamente significativa (p<0.001)

CORRELACIONES ENTRE LOS CONSTITUYENTES SANGUINEOS
EN LOS ANIMALES DEL ESTABLO C.

	GLUCOSA	N.U.S.	ACIDO URICO	COLESTEROL	PROT. TOTAL	ALBUMINA	BILIRRUBINA	Ast (TGO)	F.A.S.	CALCIO	FOSFORO	MAGNESIO	GLOBULINA	ALB/GLOB.
GLUCOSA	1.00													
N.U.S.	.05	1.00												
ACIDO UR.	.07	-.22	1.00											
COLESTEROL	.11	.35	-.15	1.00										
PROT. TOTAL	.07	.03	.05	.13	1.00									
ALBUMINA	.01	.35	-.24	.26	.07	1.00								
BILIRRUBINA	.08	-.36	.34	-.31	.05	-.40	1.00							
Ast (TGO)	.20	-.27	.22	-.06	.02	.29	.29	1.00						
F.A.S.	-.00	.36	.22	.25	-.21	.04	-.25	.05	1.00					
CALCIO	-.18	-.19	-.13	.15	.14	.00	-.11	1.00	.00	1.00				
FOSFORO	-.11	.07	.01	-.02	.00	.05	.00	-.17	.00	.00	1.00			
MAGNESIO	-.12	.21	-.14	.04	.04	.10	-.07	.17	.17	.00	.17	1.00		
GLOBULINA	.06	-.11	.21	-.17	.07	.00	.00	.17	.17	.00	.17	.17	1.00	
ALB/GLOB.	.00	.17	-.14	.11	.00	.00	-.07	.17	.17	.00	.17	.17	.17	1.00

.. = significativa (p=0.05)

... = altamente significativa (p=0.001)

VACA	GLUC	NUS	AU	COL	Pt	ALB	Bt	Ast	PAS	Ga	Pi	Mg	GLOB	-A/G
217	70	15	1.0	83	9.7	3.1	.9	45	14	8.7	9.8	1.6	6.6	.5
88	68	16	1.3	98	9.6	3.7	.6	45	10	9.1	8.3	1.8	5.9	.6
42	70	20	1.0	87	7.0	3.7	.3	46	15	9.2	6.7	1.9	3.3	1.1
32	64	16	1.0	97	8.7	3.7	.4	51	16	9.7	8.7	1.7	5.0	.7
145	65	14	.9	78	9.3	3.5	.6	40	8	9.1	7.2	2.0	5.8	.6
184	69	25	.9	76	7.7	3.8	.3	40	5	9.3	7.4	1.6	3.9	1.0
158	65	21	.9	106	8.2	3.9	.4	40	17	9.5	6.3	2.2	4.3	.9
45	64	15	.8	120	7.5	3.7	.4	78	21	9.7	7.8	1.5	3.8	1.0
101	65	17	1.1	106	8.9	3.7	.4	61	19	9.9	8.3	1.8	5.2	.7
141	63	18	1.0	122	6.7	3.8	1.1	71	27	9.7	7.0	2.2	2.9	1.3
144	78	19	1.1	141	7.8	3.7	.3	51	27	9.8	6.6	1.6	4.1	.9
125	70	20	1.2	116	7.6	3.5	.3	40	33	9.2	6.1	2.0	4.1	.9
50	75	17	1.2	112	8.4	3.4	.4	66	15	9.3	6.3	2.5	5.0	.7
233	88	15	1.2	119	7.6	3.9	.3	37	15	10.7	6.5	2.1	3.7	1.1
54	72	26	1.2	72	7.8	3.9	.2	53	18	9.7	6.6	2.0	3.9	1.0
114	76	21	1.0	175	7.8	3.7	.3	54	18	10.0	6.3	2.6	4.1	.9
84	61	14	1.3	75	9.1	3.1	.4	54	13	9.4	7.1	1.8	6.0	.5
87	87	14	1.0	130	8.8	3.5	.5	49	22	8.3	4.7	2.8	5.3	.7
286	61	19	1.4	144	8.4	3.5	.5	59	26	9.7	8.7	1.9	4.9	.7
152	71	18	1.3	114	8.1	3.5	.5	40	13	10.2	5.9	1.9	4.6	.8
203	73	15	1.1	156	8.8	3.5	.5	48	14	9.7	6.2	2.6	5.3	.7
92	66	15	1.1	87	8.6	3.4	.5	53	15	8.4	7.4	2.4	5.2	.7
35	65	19	1.2	140	8.3	3.5	.6	53	21	9.2	7.1	2.5	4.8	.7
213	68	19	1.5	147	7.6	3.9	.4	76	12	9.8	6.0	2.0	3.7	1.1
39	63	17	1.1	182	8.5	3.3	.5	53	21	8.6	7.2	2.1	5.2	.6
87	65	14	1.2	94	5.3	3.1	.7	44	10	9.0	8.2	1.8	6.2	.5
201	68	19	1.4	140	8.0	3.9	.4	55	7	9.5	7.2	1.7	4.1	1.0
236	69	16	1.2	148	8.5	3.5	.4	57	24	8.9	7.4	1.9	5.0	.7
31	68	18	1.1	130	8.1	3.7	.3	62	7	9.2	6.6	1.6	4.4	.8
80	68	17	1.0	141	8.0	3.7	.4	45	7	9.2	4.7	2.0	4.3	.9
74	75	18	1.4	89	7.3	3.7	.5	37	21	11.1	5.5	1.8	3.6	1.0
9	68	26	1.2	121	7.7	3.5	.5	15	16	10.0	6.7	1.7	4.4	.8
51	59	20	1.2	91	8.0	3.7	.2	15	41	11.0	7.4	1.5	4.3	.9
50	70	17	1.0	104	8.4	3.5	.4	11	17	9.7	6.7	1.5	4.9	.7
70	72	22	.8	107	8.4	3.4	.4	7	12	9.2	5.4	1.9	5.0	.7
52	67	22	1.0	113	7.5	3.2	.2	19	27	9.5	7.6	1.4	4.3	.7
168	62	30	1.2	222	8.8	3.2	.4	32	17	8.9	7.8	1.5	5.6	.6
126	64	37	1.0	109	8.5	3.5	.4	32	18	10.1	7.0	1.9	5.0	.7
1	67	33	1.3	242	8.8	3.3	.6	32	16	9.0	7.0	1.5	5.5	.6
17	55	34	1.1	155	8.2	3.3	.4	29	13	9.5	7.1	1.9	4.5	.7

*= Vacas secas
 **= bajas productoras
 ***= medianas productoras
 ****= altas productoras

	VACA	GLUC	NUS	AU	COL	Pt	ALB	Bt	Ast	PAS	Ca	PI	Mg	GLOB	A/G
*	52	72	22	.8	108	8.2	3.2	.4	43	13	9.6	6.3	2.0	5.0	.6
	78	73	22	.8	78	8.0	3.3	.4	52	8	9.5	8.1	1.9	4.7	.7
	72	62	23	1.0	86	6.9	3.4	.2	53	6	9.8	8.1	2.3	3.5	1.0
	57	60	26	1.3	98	8.2	3.7	.4	53	4	10.6	5.9	2.0	4.5	.8
*	64	63	24	.9	111	8.2	3.6	.3	53	8	10.3	7.2	2.1	4.6	.8
	73	74	25	.9	85	8.3	3.6	.3	49	4	10.2	5.8	2.3	4.7	.8
	60	65	16	1.0	76	8.0	3.2	.4	46	18	9.5	8.6	2.1	4.8	.7
	26	64	16	1.0	110	8.4	3.6	.5	49	12	10.2	7.4	1.9	4.8	.8
	381	64	18	1.2	96	9.5	2.8	.9	77	14	9.4	7.3	1.9	6.7	.4
	35	58	20	1.4	122	8.0	3.5	.5	63	24	9.9	6.5	2.1	4.5	.8
	394	64	20	1.5	204	8.0	3.4	.6	78	15	9.3	9.4	2.7	4.6	.7
*	368	72	24	1.1	108	9.2	2.9	.9	66	15	10.9	8.2	2.1	6.3	.5
**	389	62	22	1.5	129	8.7	2.9	1.1	79	5	9.8	6.5	1.7	5.8	.5
	377	65	17	1.4	142	8.5	3.1	.7	71	13	9.1	5.5	2.3	5.4	.6
	306	67	21	1.4	60	7.1	3.1	.2	81	16	9.0	6.5	1.8	4.0	.8
	69	54	22	1.4	118	9.1	2.5	.8	62	18	9.0	6.0	2.1	6.6	.4
	397	63	22	1.3	124	8.3	3.0	.6	59	17	9.7	8.4	1.8	5.3	.6
	10	56	22	1.1	131	8.5	3.2	.6	65	18	9.3	6.7	1.9	5.3	.6
	379	56	22	1.3	137	8.4	2.4	.8	91	17	9.5	7.9	1.5	6.0	.4
	367	70	22	1.1	145	8.9	3.3	.5	71	8	9.1	5.7	2.3	5.6	.6
	66	65	16	1.2	131	7.6	3.2	.5	66	12	10.6	6.4	1.6	4.4	.7
	71	70	22	1.5	134	8.0	2.9	.6	62	15	9.6	7.0	1.8	5.1	.6
	84	114	19	1.1	199	7.9	3.2	.5	62	17	9.6	5.8	2.2	4.7	.7
**	62	62	19	1.5	147	8.4	3.5	.7	72	12	10.1	7.4	2.5	4.9	.7
**	59	61	18	1.1	191	8.8	3.5	.6	62	16	10.3	5.5	2.3	5.3	.7
	63	57	17	1.1	173	7.7	3.0	.4	55	6	10.0	6.5	1.9	4.7	.6
	369	70	18	1.0	138	8.0	3.0	.6	54	6	10.0	5.8	2.3	5.0	.6
	90	70	20	1.2	137	9.1	3.3	.9	50	8	9.9	7.0	2.0	5.8	.6
	380	68	17	1.0	163	8.0	3.2	.5	55	9	9.4	6.1	2.4	4.8	.7
	172	67	24	1.2	107	8.3	2.9	.8	126	24	9.5	8.2	1.9	5.4	.5
	65	69	21	.9	159	7.3	3.0	.5	54	4	9.4	6.1	2.5	4.3	.7
	50	64	19	1.1	122	7.2	3.2	.4	83	10	9.3	6.8	2.0	4.0	.8
	5	65	16	1.2	147	8.6	3.0	.8	48	5	10.1	5.5	2.4	5.6	.5
*	398	67	24	1.4	154	8.4	3.2	.4	78	16	8.8	6.4	2.0	5.2	.6
**	395	60	23	1.6	160	9.0	3.1	1.1	88	11	10.0	9.8	2.5	5.9	.5
**	373	64	17	1.1	151	8.5	3.1	.7	87	12	9.2	6.7	2.0	5.4	.6
**	51	61	15	1.0	172	8.2	3.7	.6	69	6	9.7	5.3	2.4	4.5	.8
**	62	65	21	1.2	152	8.4	1.6	.5	65	17	9.7	4.7	2.1	6.8	.2

* = Vacas secas

** = bajas productoras

*** = medianas productoras

**** = altas productoras

CONCENTRACIONES INDIVIDUALES DE LOS CONSTITUYENTES
SANGUINEOS DE VACAS DEL ESTABLO C.

VACA	GLUC	NUS	AU	COL	Pt	ALB	Bt	Ast	FAS	Ca	P1	Mg	GLOB	A/G
40	65	26	1.5	123	8.8	3.0	.8	66	15	10.0	9.0	2.2	5.8	.5
119	62	28	1.3	73	8.6	3.1	.7	60	13	9.0	8.0	2.2	5.5	.6
212	57	28	1.5	161	8.2	3.4	.5	60	38	9.3	8.3	2.4	4.8	.7
234	58	30	1.4	102	9.1	2.9	.8	53	18	10.2	9.2	2.5	6.2	.5
357	54	30	1.2	107	8.4	3.6	.6	49	16	10.0	9.0	2.4	4.8	.8
359	71	27	1.1	95	8.1	3.3	.4	47	17	9.7	8.7	2.2	4.8	.7
478	58	31	1.5	152	8.4	3.3	.6	66	24	9.7	8.7	2.6	5.1	.6
380	54	27	1.4	76	8.6	3.2	.6	68	14	10.2	9.2	2.3	5.4	.6
388	57	26	1.0	167	8.8	3.7	.5	56	11	10.4	9.4	3.0	5.1	.7
483	54	34	1.0	127	8.2	3.4	.4	66	18	11.0	10.0	2.4	4.8	.7
545	62	25	1.7	83	7.0	2.8	.3	80	48	10.0	7.1	2.1	4.2	.7
268	83	31	1.4	112	8.1	3.4	.5	57	13	9.2	8.1	2.3	4.7	.7
385	84	28	1.3	98	7.3	3.2	.4	60	13	8.5	9.0	2.1	4.1	.8
393	71	35	1.5	134	7.7	3.3	.3	60	14	9.6	6.9	2.4	4.4	.8
524	74	31	1.6	133	9.0	3.0	.8	91	18	9.4	9.2	2.3	6.0	.5
555	56	31	1.1	175	8.1	3.0	.4	57	16	9.3	6.8	2.6	5.1	.6
562	52	31	1.4	80	7.4	2.5	.4	62	13	8.5	9.2	1.9	4.9	.5
463	73	24	1.1	123	8.9	3.1	.8	71	12	10.1	8.7	2.7	5.8	.5
476	57	26	1.0	130	7.5	3.6	.3	68	12	10.8	7.4	2.3	3.9	.9
105	63	19	1.4	65	9.4	2.1	1.1	77	13	9.6	6.3	2.0	7.3	.3
10	64	37	1.2	175	7.7	2.9	.3	67	49	9.3	7.3	2.5	4.8	.6
240	66	39	1.1	138	7.6	3.4	.3	58	9	9.5	7.0	2.4	4.2	.8
261	70	38	.9	178	7.2	2.9	.3	48	19	9.3	6.2	2.6	4.3	.7
468	61	31	.8	115	7.0	2.9	.2	75	17	9.7	7.4	2.0	4.1	.7
553	61	30	.9	134	8.6	2.9	.5	55	12	9.3	8.6	2.3	5.7	.5
560	68	30	.9	149	8.6	3.3	.5	50	18	10.2	5.5	2.5	5.3	.6
430	80	24	1.2	179	7.8	3.1	.4	90	16	10.6	8.3	2.0	4.7	.7
275	54	18	1.1	41	6.0	2.4	.8	72	7	9.1	5.5	1.8	3.6	.7
205	62	21	1.2	87	7.0	3.0	.5	63	10	10.1	7.0	2.2	4.0	.8
500	59	25	1.1	127	8.8	3.0	.5	57	7	9.6	9.1	2.4	5.8	.5
52	60	30	1.0	85	8.1	2.6	.7	71	17	9.4	8.3	2.2	5.5	.5
186	69	31	1.3	138	9.9	2.9	1.2	80	17	9.5	8.4	2.1	7.0	.4
488	57	32	.9	112	8.1	3.2	.5	63	11	9.9	8.6	2.4	4.9	.7
551	60	27	1.5	175	7.9	2.9	.4	69	30	10.3	5.9	2.5	5.0	.6
552	65	20	1.0	108	7.3	2.9	.3	67	20	10.1	7.8	2.1	4.4	.7
559	82	27	1.3	161	8.5	2.7	.8	76	17	9.8	8.1	2.3	5.8	.5
561	58	33	1.2	148	7.6	3.1	.2	72	16	9.8	8.1	2.0	4.5	.7
394	51	30	1.1	127	8.2	3.2	.5	65	17	10.8	9.7	2.5	5.0	.6
550	53	25	1.4	193	8.0	2.9	.6	57	19	9.6	9.3	2.7	5.1	.6

- * = Vacas secas
- ** = bajas productoras
- *** = medianas productoras
- **** = altas productoras

CUADRO 14

ANALISIS DISCRIMINANTE POR ESTABLOS

GRUPO ACTUAL	NUMERO DE CASOS	A	B	C
A	40 vacas	<u>87.5%</u>	7.5%	5.0%
B	40 vacas	5.0%	<u>85.0%</u>	10.0%
C	40 vacas	0.0%	7.5%	<u>92.5%</u>

CUADRO 15

ANALISIS DISCRIMINANTE POR GRUPOS LACTACIONALES

GRUPO ACTUAL	NUMERO DE CASOS	1	2	3	4
1	30 vacas secas	<u>80.0%</u>	3.3%	6.7%	10.0%
2	30 de alta prod.	23.3%	<u>46.7%</u>	23.3%	6.7%
3	30 de med. prod.	10.0%	23.3%	<u>50.0%</u>	16.7%
4	30 de baja prod.	10.0%	16.7%	13.3%	<u>60.0%</u>

D I S C U S I O N

El material estuvo constituido por 120 muestras provenientes de 3 establos localizados en Cuautitlán, Estado de México.

La producción láctea fue de 7-13 litros (9.5) en las de baja producción, de 14-17.5 litros (15.5) en las de mediana producción y de 19-28 litros (22.0) en las de alta producción.

Los valores medios totales fueron comparables a aquellos comunicados por otros investigadores, tales como : Benjamín (2) Kane-ko (16) Medway (22), Duncan (7), y los utilizados en el Laboratorio Clínico de la F.M.V.Z. *

Se notó un efecto significativo causado por el origen de las muestras (hato) sobre la mayoría de los constituyentes sanguíneos determinados. Ya que la producción láctea, edad y fase de lactación fueron constantes y el manejo de los animales similar, las diferencias fueron atribuidas a factores peculiares al ható, tales como calidad y cantidad del alimento o higiene. Estas diferencias atribuibles al ható, han sido observadas previamente por Payne and Leach (26), Hewett (13).

Se encontraron diferencias en los niveles de algunos constituyentes sanguíneos en los diferentes grupos productivos. Esto es posible que sea efecto de la alimentación y egreso de los constituyentes en la leche.

GLUCOSA:

Se encontró una correlación negativa no significativa entre la producción láctea y la cantidad de glucosa; ésto se atribuyó a que los requerimientos de glucosa de las vacas altas productoras, apenas se satisfacían. Elliot (9) , menciona que vacas con

* Ruiz, S.H. Comunicación personal, Depto. de Patología Clínica Fac.de Med.Vet.y Zootecnia. UNAM. 1982.

una producción láctea de 45 Kg., requieren de 3 Kg., de glucosa al día y que a pesar de esa necesidad, el metabolismo fermentativo del rumiante impide la absorción directa de grandes cantidades de glucosa por el tubo gastrointestinal. Por tanto, las vacas altas productoras especialmente al principio de la lactación al no cubrir esos requerimientos, predispone a los animales a cetosis e infertilidad (12,32).

NITROGENO UREICO SANGUINEO (NUS)

En el establo C, se encontraron niveles de NUS arriba de lo normal. Esto se atribuyó a la influencia de la dieta rica en proteínas y energía dentro de este hato. Houpt (14), menciona que las dietas ricas en proteínas degradables en el rumen y ricas en energía generan grandes cantidades de amoníaco que son absorbibles por el epitelio ruminal y convertidos en urea en el hígado, elevando por tanto el NUS.

COLESTEROL

Se encontró una correlación positiva ($p < 0.05$) entre colesterol y producción láctea ; esto es muy semejante a lo encontrado por Rowlands et al. , quienes mencionan que las concentraciones de colesterol aumentan durante las primeras 8 semanas de lactación (30).

A los animales con hipercolesteremia, del establo A, se les atribuye principalmente el efecto de la dieta. Sipertein y Guest (33) mencionan que la síntesis de colesterol por el hígado es proporcional al contenido de la dieta.

PROTEINAS TOTALES (Pt)

Los niveles de Pt fueron ligeramente más elevados que los considerados normales para bovinos en general. Los valores de las vacas lactantes son más altos. Duncan (7) menciona que éstos pueden alcanzar valores altos de 8 a 8.5 g/dl.

Las altas proteínas encontradas en animales con diferente producción láctea, posiblemente se debieron a un incremento de globulinas causado por infecciones subclínicas (mastitis).

BILIRRUBINA. TOTAL (Bt)

Se observó una correlación positiva ($p < 0.001$) entre el nivel de Bt y Pt, posiblemente debido a que la Bt se conjuga en la sangre con las proteínas. Además Bt : AU y negativa ($p < 0.001$) Bt: Albúmina . No encontrándose ninguna explicación para estas correlaciones.

ALBUMINA

Una vaca del establo B tuvo niveles bajos de albúmina -- (1.65 g/dl) de lo normal (2.5-4.0 g/dl), no se encontró la causa de esta hipoalbuminemia. Entre las causas más comunes de hipoalbuminemia se encuentran enfermedades renales, entéricas y parasitismo intestinal.

ASPARTATO AMINO TRANSFERASA (AST) O TRANSAMINASA GLUTAMICO OXALACETICA (TGO)

El incremento de actividad de la enzima Ast (TGO) en un mayor número de animales en el establo B, no se pudo explicar. Sin embargo, ésta pudo ser debida a un factor hepatotóxico presente en el alimento. Elevaciones de la actividad de esta enzima, han sido encontrados en ovinos que comieron harina de pescado (11).

Se encontraron diversas correlaciones positivas ($p < 0.001$) Albúmina: glucosa, Albúmina: AU, Ast: AU, Ast:Bt, negativas -- ($p < 0.001$) Ast: NUS, Ast: Albúmina y negativa ($p < 0.05$) Albúmina: NUS y Albúmina: Pt de origen indeterminado.

CALCIO (Ca)

En el establo A, hubo una correlación positiva ($p < 0.05$) Ca: Pt, ésto posiblemente se deba a que el Ca sérico se encuentra unido a Albúmina (4), que constituye la mayor parte de las proteínas séricas y al disminuir esa proteína sérica, disminuirá el -

elemento. Por grupos lactacionales se apreció una correlación positiva ($p < 0.05$) Ca: AU sin poder justificar su causa.

Hubo una correlación positiva no significativa entre los niveles de Ca y producción láctea. Hallazgos semejantes han sido comunicados por Saarinen (31). Sin embargo, Payne y Leech (26) no encontraron dicha correlación.

La hipocalcemia encontrada en animales del establo A, posiblemente fueron debidas a deficiencias nutricionales del elemento. Hewett (13) encontró que la administración de más Ca en la dieta, aumentan los niveles séricos del elemento.

La totalidad de los animales presentó una correlación positiva ($p < 0.001$) entre Ca y albúmina, comprobándose los hallazgos de Davidson and Henry (5), quienes encontraron que una reducción de albúmina sérica disminuye el Ca total, sin afectar el nivel de Ca Iónico.

Una hipocalcemia puede asociarse a una mayor frecuencia de paresia post-parto (1), desplazamiento de abomaso (15) y retención de placenta *.

FOSFORO INORGANICO (P_i)- MAGNESIO (Mg)

La hiperfosfatemia encontrada en varios animales del hato C, se atribuyó a una adición excesiva del elemento en la dieta. Una suplementación excesiva produce una hiperfosfatemia (31). La infertilidad es un problema clínico frecuentemente asociado a hipo e hiperfosfatemia (8,23).

En la totalidad de los animales, se notaron unas correlaciones a las que no se les pudo atribuir causa; éstas fueron: positiva ($p < 0.001$) P_i:Pt, P_i:Bt, Mg:Coolesterol, Mg:Albúmina. Por grupos positivo ($p < 0.05$) P_i:Ast, Mg:NUS, y en los animales del establo C, una correlación negativa ($p < 0.001$) Mg: Ast.

* Ruiz, S.H. Comunicación personal, Depto. de Patología Clínica. Fac. de Med. Vet. y Zootecnia. UNAM. 1982.

GLOBULINAS:

En la totalidad de los animales, se notó una correlación positiva ($p < 0.001$) entre globulinas y Pt. Esta correlación fue atribuida (6,10) al incremento de globulinas producido por un mayor estímulo antigénico al aumentar la edad del animal; ésto también explica la correlación negativa ($p < 0.001$) encontrada en la totalidad de los animales entre globulinas y albúmina. También se encontró una correlación positiva ($p < 0.001$) entre globulinas y Bt. Esto posiblemente es debido a que la bilirrubina en la sangre, está conjugada con albúmina y también con globulinas.

Hubo una correlación positiva ($p < 0.001$) entre globulinas y Pi en la totalidad de los animales, no encontrándose ninguna explicación a ésto. Y una correlación negativa ($p < 0.05$) entre globulinas y Ca, quizá se deba a que el Ca en el suero se une principalmente a la albúmina (5) y que al aumentar las globulinas generalmente disminuye la albúmina y por tanto, el Ca.

RELACION ALBUMINA-GLOBULINA (A/G)

En la totalidad de los animales, se observó una disminución de la relación A/G ; ésta fue debida a un aumento en la cantidad de globulinas respecto a la albúmina. Causado por un índice elevado de mastitis subclínica. Payne (25) ha encontrado hiperglobulinemias en hatos con infecciones crónicas, incluyendo mastitis.

El análisis estadístico discriminante mostró que los establos eran diferentes, ya que sólo un porcentaje bajo de animales podrían clasificarse dentro de los pertenecientes a otro hato, debido a las particularidades ambientales y de manejo en cada establecimiento. En los diferentes grupos lactacionales, había mayor número de animales que podrían ser clasificados dentro de otro grupo. Esto tal vez fue causado porque el rango de producción es un poco estrecho,

Se recomienda para trabajos posteriores ampliar el número de hatos, así como el rango de producción, o eliminar el grupo de medianas productoras ya que fue un grupo con elevado número de animales que podrían ser clasificados dentro de otros grupos. Así como incluir otros parámetros, como el de la edad individual, la realización de la prueba de California y exámenes coproparasitoscópicos en los animales muestreados, para poder determinar con mayor exactitud la influencia en el perfil metabólico de padecimientos subclínicos y otras enfermedades.

CONCLUSIONES

Los valores medios de los metabolitos encontrados en la totalidad de los animales, fueron semejantes a los publicados por otros investigadores.

Se observaron algunas diferencias en la concentración de los metabolitos en animales con diferente producción láctea en los diferentes establos, ésto fue atribuído a los efectos causados por la alimentación y egreso de ellos en la leche. En general la producción láctea influyó significativamente ($p < 0.05$) en albúmina, ácido úrico y Pi. Sólo en colesterol se apreció una diferencia altamente significativa ($p < 0.001$) y mayor relación e influencia con el nivel de producción láctea.

Los niveles de los constituyentes sanguíneos variaron de hato a hato. Ya que con el perfil metabólico realizado, fue posible observar diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en los valores de: glucosa, Bt, FAS, Ca, globulinas y altamente significativas ($p < 0.001$) en los valores de NUS, albúmina, Pi, Mg, Ast y relación A/G. Esto se atribuyó a particularidades de cada hato, como son :factores ambientales, de alimentación y de manejo.

Se detectaron las siguientes correlaciones: positiva ($p < 0.001$) Ca:Albúmina, Bt:globulinas, Pt:globulinas, Pt:Bt, negativa ($p < 0.001$) globulina:albúmina y negativa ($p < 0.05$) globulinas:Ca a las que se les atribuyó cierto origen ya conocido.

En la totalidad de los animales, se observaron correlaciones positivas ($p < 0.001$) Colesterol:NUS, Albúmina: AU, Albúmina:Pt, Ast: AU, Ast:Bt, Pi,Bt, Pi:Pt, Mg:Colesterol, Mg:Albúmina, Globulinas:Pt, Globulinas:Pi, A/G : Albúmina, negativas ($p < 0.001$) Bt: Albúmina, Ast: NUS, A/G: Pt y A/G: globulinas, negativa ($p < 0.05$) FAS: Pt. Por grupos lactacionales, además las hubo positivas ($p < 0.001$) Albúmina:glucosa, Albúmina: NUS, Ast: Albúmina, FAS:NUS, Ca: AU, Pi,Ast, Mg:NUS, negativa ($p < 0.001$) Bt:Albúmina, En el establo A

una correlación positiva ($p < 0.05$) Ca:Pt y negativa ($p < 0.001$) Globulinas:Ca. En el establo B, negativa ($p < 0.05$) FAS: Ast y en el establo C, una correlación negativa ($p < 0.001$) Mg: Ast, de origen indeterminado.

Los niveles promedio de proteínas totales (8.21 ± 0.66 g/dl) fueron ligeramente más altos que los comunicados en general para bovinos y dentro de los límites publicados para vacas lactantes (8.0-8.5 g/dl).

REFERENCIAS

- 1.- Adams, R.S., Stout, W.L. Kradel, D.C., Guss, S.B. Moser, B.L. and Jung, G.A.: Use and limitations of profile in assessing health or nutritional status of dairy herds. J. Dairy Sci., 61: 11 (1978).
- 2.- Benjamin, M.M.: Outline of Veterinary Clinical Pathology, 3rd ed. The Iowa State University press, Ames, Iowa, USA, 1978.
- 3.- Blowey, R.W. Wood, D.W. and Davis, J.R.: A nutritional - monitoring system for dairy herds based on blood glucose, urea and albumin levels. Vet. Rec. 92 : 691, (1973)
- 4.- Blum, J. W. Ramberg, C.F., Johnson, K.G., and Kronfield, D.S.: Calcium (ionized and Total), Magnesium, Phosphorus, and glucose in plasma from parturient cows. Am. J.Vet. Res. 33 : 51-60, (1972).
- 5.- Davidson, I, Henry J.B. Clinical Diagnosis by Laboratory - Methods. 15th ed. W.B. Saunders Co, Philadelphia, 1974 p:640.
- 6.- Dimopoulos, G.T. Am J.Vet.Res. 22: 986, (1961). Citado por Kaneko, J.J., Clinical Biochemistry of Domestic animal. 3rd. ed. Academic Press. Inc, New York 1980.
- 7.- Duncan, J. R.; Veterinary Laboratory Medicina. The Iowa State University press, Ames, Iowa, USA. (1977).
- 8.- Eckless. C'H, Palmer L.S. Gullicksen T.W. Fitch C.B. Boyd W. L. Bishop L. Nelson J.M.: Effects of uncomplicated phosphorus deficiency on oestrus cycle, reproduction and composition of tissues of mature dairy cows. Cornell Vet. 24: 22-43, (1935)

- 9.- Elliot, J.M.: The Glucose Economy of the Lactating Dairy Cow. Proc. Cornell Nutr. conf., 59-60, 1976.
- 10.- Forstner, M.J. Zentralb. Veterinarmed. Reihe A 15-76 (1968). Citado por Kaneko J.J. Clinical Biochemistry of domestic animal. 3rd ed. Academic press, Ing. New York, 1980.
- 11.- Hansen, M. A. 1964. Nord Vetermasarmed, 16 323. Citado por Kaneko J.J. (ed) Clinical Biochemistry of domestic animals. 3rd ed. Academic Press, New York, 1980.
- 12.- Herd, T.H. Stevens J.B.: Dairy Herd Metabolic Profile Testing the compendium on continuing education for the practicing veterinarian : 3 (1) 1981.
- 13.- Hewett, C. On the causes and effects of variations in the blood profile of swedish dairy cattle. Acta. Vet. Supp.50: 1-52, (1974).
- 14.- Houpt, T.R: Transfer of urea and amonia to the rumen. En Phillipson AT (ed) Physiology of Digestion and Metabolism in the rumiant. Oriel Press. Newcastle Upon Tyne England. p 119 131. (1970).
- 15.- Hull, B.L. Wass W.M.: Abomasal displacement 2: Hypocalcemia as contributing casative factor. VM/SAC 68 : 412-417 (1973).
- 16.- Kaneko J.J. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 3rd. ed. Academic Press, Ine, New York, 1980.
- 17.- Lamprecht, E.G. An evaluation of the metabolic profile test predictive values for post-partum disease and sources of error in field applications of clinical chemistry and hematology tests in dairy cattle. Diss. Abstr. Int. B-39-3, 1157, (1978).

- 18.- Lee, A.J. Twardack, A.R., Bubar, R.H. Hall J.E. and Davis C.L.: Blood metabolic profiles, their use and relation to nutritional status of dairy cows. J. Dairy Sci. 61: 1652, (1978).
- 19.- Manston, R. Russell, A.M. Dew, S.M. and Payne, J.M.: The influence of dietary upon blood composition in dairy cows. Vet. Rec. 96: 497, (1975)
- 20.- Mc Clure, T.J. An experimental study of the causes of a - nutritional and lactating stress infertility of pastured-fed cows associated with loss of body weight about the time of mating. Res. Vet. Science 11: 247-254, (1970)
- 21.- Mc Clure T.J. Hipoglycemia, an apparent cause of infertility of lactating cows. Br. Vet. J. 124: 126-130. (1968)
- 22.- Medway. W. Prier, J. E' Wilkinson, J. S. Veterinary Clinical Pathology. The Waverly Press, Baltimore, USA (1969).
- 23.- Morrow, D.A. Phosphorus deficiency and infertility in dairy herds. J. Am. Vet. Med. A. 154: 761-768, (1969).
- 24.- Parker, B.N.J. and Blowey, R.W : A comparison of blood from the jugular vein and cocigeal artery and vein of cows. Vet. Rec. 95 : 1, (1974)
- 25.- Payne, J.M. Dew, S.M. Manston, R. and Faulks, M.: The use of a metabolic profile test in dairy herds. Vet. Rec. 87: 150-158, (1970).
- 26.- Payne, J.M., Leech, F.B.: Factors affecting plasma calcium and inorganic phosphorus concentrations in the cow with - particular reference to pregnancy, lactation and age, Brit. Vet. J. 120 : 385, (1964).

- 27.- Payne, J.M. Rowlands, G.J. Manston, R., and Dew, S.W, A. statical appraisal of the results of metabolic profile test on 75 dairy herds. Br. Vet. J 5 : 129, 370 (1973)
- 28.- Preston, R.L. Schnakenberg, P.Q, P Fander, W.H.: Protein utilization in ruminants. 1. Blood, urea nitrogen as affected by protein intake. J. Nutrition 86 : 281 (1965).
- 29.- Rowlands, G.J. Little, W., and Kitchnham, B.A.: Relationship between blood composition and fertility in dairy cows a field study. J.Dairy Res. 44 :1, (1977)
- 30.- Rowlands, G.J., Mansten. R, Stark, A.J, Russell, A.M., Colling K. A. and Collis, S.C., Changes in albumin, globulin, glucose and colesterol concentrations in the blood of dairy cows in late pregnancy and early lactation and relationships with subsequent fertility. J. Agric. Sci. Camb. 94: 517-527, 1980.
- 31.- Saarinen P : A statistical study of the effects of excessive feeding of calcium and phosphorus supplements on the blood calcium and phosphorus of dairy cows. J. Sce. Agr. Soc. Finl. 22 : 122-130 (1950).
- 32.- Schfer, V. Schwarzer E: Untersuchungen zur klimischen diagnostik der ketose in milchvieherden (studies on clinical diagnosis of ketosis in dairy cattle herds) Monatshefte Veterinarmedizin 26 : 582-584, (1971)
- 33.- Siperstein, M.D., and Guest, M.M. J. Clin Invest. 38,1043 1959. Citado por Kaneko, J.J., Clinical Biochemistry of domestic animal. 3rd ed, Academic Press, New York, 1980.
- 34.- Schultz, L. H.: Management and nutritional aspects of ketosis J. Dairy Science 54 : 62, (1971).

- 35.- Simesen M. G.: Kaneko J.J. Cornelius C. D.: Clinical -- Biochemistry of Domestic Animals , 2nd ed. Academic Press, New York, 1970.
- 36.- Sommer, H. : Medicina preventiva en vacas lecheras. Noticia Médico Veterinaria 1, 42-63, (1975)
- 37.- Stout, N.L. Kradel, D.C., Jung., G.A., and Smiley, C. G. : Blood composition of well-managed high producing Holstein cows in Pennsylvania. Agr. Exp. Sta. Prog. Rep. 358, (1976)
- 38.- Willer, H. : Rossow, N. Dudzuz, M., : Stichprobenplanung der Stoffwechsell-Gerwachung von Milchulenhhd (Plannings of Randoom Samplings in metabolic supervisor of dairy cattle) Monatshefte Veterinarmedizin 31 : 13, 497, 502, (1976).