



**PERFIL BIOQUIMICO EN CABALLOS DE 2 AÑOS DE EDAD
RAZA PURA SANGRE INGLES EN EL HIPODROMO DE LAS
AMERICAS**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
BIBLIOTECA - UNAM**

Tesis presentada ante la

División de Estudios Profesionales de la

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

de la

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Para la obtención del título de

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P o r

JOSE MANUEL HEREDIA GOMEZ

**Asesores: M.V.Z. ALFONSO ARZAVE BARRERA
JUAN JOSE ENRIQUEZ OCAÑA**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

- RESUMEN

Heredia Gómez Jose Manuel. Perfil bioquímico en caballos de 2 años de edad, Raza Pura Sangre Inglés en el - Hipodromo de las Americas.

(Bajo la dirección de: M.V.Z. Alfonso Arzave Barrera y M.V.Z. Juan José Enríquez Ocaña).

Se realizó un estudio bioquímico sanguíneo en 50 caballos raza pura sangre inglés de 2 años de edad, localizados en el Hipodromo de las Américas.

Esto se hizo con el fin de determinar los valores -- promedio de fosfatasa alcalina, transaminasa glutámica -- oxalacética, creatininfosfocinasa, bilirrubina total y -- colesterol.

Los resultados mostraron valores diferentes a los -- reportados en la literatura según el estudio estadístico-- que se realizó, se considera que la causa de esto son factores medio-ambientales, de alimentación, manejo y disposición individual. Sin embargo se sugiere realizar mayores estudios para confirmar y abundar en esto.

A MIS PADRES

SR. DON JOSE HEREDIA J.

SRA. DOÑA MA. ELENA GOMEZ DE HEREDIA

A QUIENES ME DEBO TODO

A GLORIA MARIA CON INMENSO AMOR

A MARIA ELENA. MI HERMANA

SIEMPRE ESTARAS EN MI PENSAMIENTO

A PICH0 HERMANO, CON ESFUERZO SE LOGRA TODO

A JAVIER, RAFAEL Y HARALD POR SU GRAN AMISTAD

A MIS TIOS Y PRIMOS QUE SIEMPRE HAN ESTADO CONMIGO

A MIS ASESORES DR. ARZAVE Y DR. ENRIQUEZ

CON PERENNE GRATITUD Y RECONOCIMIENTO

A MI TIA LUPITA Y APRECIABLE FAMILIA

AL DR. MANUEL AYALA VALENZUELA

A CARMELITA Y MIGUEL ANGEL

POR SU GRAN APOYO

A MIS COMPAÑEROS DE LA CLINICA NO.1 Y AMIGOS DEL

HIPODROMO DE LAS AMERICAS QUIENES HICIERON POSIBLE ESTE TRABAJO

- CONTENIDO

	Pags.
I.- Resumen -----	ii
II.- Introducción -----	1
III.- Objetivos -----	9
IV.- Material y Métodos -----	10
V.- Resultados -----	12
VI.- Discusión -----	14
VII.- Literatura Citada -----	16

- CONTENIDO DE CUADROS

Cuadro No. 1

Valores séricos obtenidos de los caballos muestreados.

Cuadro No. 2

Continuación del anterior

Cuadro No. 3

Promedio desviación estandar y varianza del estudio bio--
químico sanguíneo.

Cuadro No. 4

Datos obtenidos en la prueba de covarianza.

Cuadro No. 5

Continuación prueba de covarianza.

INTRODUCCION

Hace poco tiempo, parecía que el caballo estaba destinado a desaparecer, su número bajaba año con año, al mismo tiempo que las máquinas de combustión interna aumentaban en número y versatilidad, además que existe la teoría de que la población de ganado equino en aquellos países donde no se le cría para consumo por el humano, tiende a disminuir en forma directamente proporcional a la mecanización del campo (8).

Sin embargo, se ha demostrado ampliamente el creciente interés por el caballo, no solo como animal de trabajo y transporte, sino también como animal deportivo y de recreación al compartir jinete y caballo la ejecución de trabajos muy especializados (8, 12).

En México existen 15 126 000 equinos, distribuidos de la siguiente manera: 7 236 000 caballos, 3 394 000 acémilas y 4 396 000 asnos; en 1978 la población total de equinos fué de 14 574 000, con 6 949 000 caballos, 3 381 000 acémilas y 4 244 000 asnos. Con estos datos podemos apreciar que aún con lo anteriormente dicho, la población de equinos, en México, va en aumento (14).

Por esto se considera que el conocer los mecanismos para el diagnóstico de las enfermedades de los equinos, es importante en el medio de trabajo del médico veterinario, por el creciente número de casos de animales con problemas en su salud. Dentro de los elementos que existen para integrar un diagnóstico, se encuentran los análisis químicos de sangre, ya que estos nos permiten interpretar mediante la observación de valores fuera de los rangos normales, si hay cambios en la fisiología de algunos organismos cuando los metabolitos celulares están alterados

como sucede en las lesiones de células renales y hepáticas, en las que su daño se manifiesta con aumento de algunas enzimas (1, 3, 4, 5, 9, 10, 13, 18)

Cuando estos tejidos sufren un daño, se desencadenan cambios bioquímicos, los que se manifiestan en las concentraciones de algunas constantes séricas (9), que al medir las nos permiten suponer el tipo de daño sufrido y su gravedad (3, 4).

Si conocemos los valores bioquímicos normales en el suero de caballos clínicamente sanos, nos va a ser fácil y muy útil interpretar los cambios que se presentan en -- animales en los que se haya diagnosticado algún problema hepático, renal o del sistema músculo-esquelético. Por -- esto se ha llevado a cabo un acelerado progreso en las -- dos últimas décadas, del uso de la química sanguínea en -- el diagnóstico de algunas enfermedades en equinos.

Al revisar la literatura extranjera, observamos que muchos de estos valores tienen rangos extremadamente amplios que nos van a dar un enfoque falso en la interpretación, lo que en estadística se conoce como presencia de -- presunciones superticiosas, que nos inducen a un diagnóstico erróneo.

Desde 1959, en el último trabajo de Cornelliuss, (17) citado por Schotman, señala que es necesario realizar más estudios sobre este tema, especificando raza, edad, manejo, nutrición, clima y procedencia, para poder obtener un rango adecuado y más confiable de las constantes bioquímicas.

En el presente trabajo, las pruebas a determinar --- serán:

Fosfatasa alcalina (FA), Transaminasa glutámica oxalacética (TGO), Creatininfosfocinasa (CKP), Bilirrubina total (BT) y Colesterol (1, 3, 4, 6, 7, 16, 19).

- FOSFATASA ALCALINA (FA):

Es una enzima que muestra una fuerte reacción en el laboratorio a un pH alcalino (de 9 a 10). Mucha de la fosfatasa alcalina del organismo es producida por los osteoblastos, y por esto, cualquier condición que estimule un aumento de la actividad osteoblástica generalmente provoca elevación de los niveles sanguíneos de la enzima --- (19). En general, la elevación de la fosfatasa alcalina sérica implica que hay un daño esquelético o un mal funcionamiento hepático. A continuación se enlistan algunos casos en los que hay aumento de la fosfatasa alcalina: --

- Cáncer metastásico a hueso, donde hay destrucción del mismo y tendencia a su reparación.
- Fracturas óseas, hueso en neoformación.
- Sarcoma osteogénico. Destrucción de hueso y tendencia a neoformación.
- Infarto pulmonar.
- Hiperparatiroidismo, con daño esquelético.
- Mal nutrición, una baja de la ingestión de calcio, o bien un aumento en la excreción de este, estimula a la paratiroides, que tiende a elevar los niveles sanguíneos de calcio normales. El calcio de los huesos es utilizado, dando como resultado un aumento de la actividad osteoblástica y una elevación de la fosfatasa al calina.

- TRANSAMINASA GLUTAMICA OXALACETICA (TGO):

Se trata de una enzima que utiliza al ácido glutámico como sustrato, esta actúa como un catalizador en el metabolismo de los aminoácidos durante la glicólisis, dando energía como resultado final.

Concentraciones muy altas de TGO se encuentran en -- el corazón y el hígado y, en muy pequeñas cantidades, en: cerebro, músculos, huesos, riñones y páncreas (1, 13). - Los órganos con un metabolismo muy alto, muestran altas - cantidades de TGO.

Un aumento significativo y repentino de esta enzima en equinos se presenta con la muerte de células cardíacas como en el infarto al miocardio (19). Esta elevación de la enzima se observa de 6 a 10 horas después del infarto, presentándose la mayor elevación de 24 a 48 horas. Elevaciones recurrentes después de la elevación máxima, probablemente significan daños celulares adicionales a menos - que haya un daño al hígado como resultado del infarto --- (10, 13).

La TGO está aumentada en casos de:

- Enfermedad hepática, el hígado contiene TGO y hay una liberación en el proceso normal de transaminación.
- Distrofias muscular-esqueléticas
- Trauma intestinal, por cirugía, por infarto.

- CREATININFOSFOCINASA (CKP):

Es una enzima que actúa como catalizador de la producción de energía mediante la ruptura de fosfocreatinina en ácido fosfórico y creatinina, también cataliza las reducciones de difosfato de adenosín y trifosfato de adenosín. Estas reacciones ocurren primeramente en el músculo estriado por ello se encuentran en grandes cantidades en el músculo y en huesos, aunque también es posible encontrarlas en el corazón y el cerebro (3).

Cualquier problema grave y/o la lisis del músculo --cardíaco o esquelético, o del encéfalo, provoca una liberación de creatinin-fosfocinasa y la elevación de sus niveles en la sangre (7).

La elevación de los niveles de CKP puede presentarse en los siguientes casos:

- Necrosis o atrofia aguda del músculo estriado.
- Miocarditis severa, problemas de tipo inflamatorio y -necrosis de la células cardíacas.
- Distrofia muscular progresiva.
- Lesiones traumáticas del tejido muscular.
- Infarto extensivo del encéfalo.
- Hipotiroidismo.

- BILIRRUBINA TOTAL (BT):

Es el pigmento predominante de la bilis, se forma --principalmente de la hemoglobina producida por la des---trucción de eritrocitos. Este tipo de destrucción se presenta en el sistema retículoendotelial, células de Kup---ffer, bazo y médula ósea.

El impedimento de la producción o de la excreción de este producto de desecho en cualquier nivel de desarrollo nos da el diagnóstico de un problema hepático (10).

La cantidad de bilirrubina directa e indirecta es igual a los niveles totales de bilirrubina sérica. Los componentes directos e indirectos con frecuencia son descritos de la siguiente manera:

<u>INDIRECTA</u>	<u>DIRECTA</u>
Prehepático	Post-hepático
Sin conjugar	Conjugado
Libre	Glucurónido

Los términos directa e indirecta se derivan de la manera en que la bilirrubina reacciona en el laboratorio.

La bilirrubina post-hepática reacciona rápida ó directamente a la adición del reactivo químico y por lo tanto es llamada bilirrubina directa (10, 16, 18).

La bilirrubina pre-hepática requiere de un reactivo adicional que es el alcohol metílico para presentar una reacción. Esta reacción provoca la formación de bilirrubina indirecta.

En teoría, el incremento de la bilirrubina conjugada indica una falla hepática, para manejar los niveles sanguíneos normales del pigmento. Los aumentos de la bilirrubina sérica post-hepática (directa) implican una obstrucción del conducto biliar y la acumulación del pigmento que es liberado al torrente sanguíneo (13). Sin embargo, el problema hepático es tan complejo y se relaciona a otros problemas con tanta frecuencia que el diagnóstico preciso es difícil de alcanzar basándose solo en lo ---

anterior (10).

La bilirrubina sérica total puede estar aumentada - en casos de:

- Falla cardiaca congestiva, el aumento del tamaño del hígado disminuye el ritmo de conjugación, pero la bilirrubina pre-hepática continúa produciéndose, hasta llegar a niveles mayores que la post-hepática (directa) - (10).

La bilirrubina sérica indirecta (pre-hepática) puede estar aumentada en casos de:

- Falla cardiaca congestiva: el aumento del tamaño del hígado y el infarto pulmonar también pueden provocar el aumento de la bilirrubina directa.
- Hemólisis, aumento de la cantidad de eritrocitos destruidos, que aumentan la cantidad de bilirrubina liberada.
- Anemias perniciosas, como septicemias.
- Hemorragias internas, adición de eritrocitos lisados.

- COLESTEROL:

Posiblemente es el más común de lípidos sanguíneos-- (16, 17). Este importante estero^l se deriva del alimento ingerido, además es producido en el organismo, aparentemente en el sistema retículoendotelial incluyendo la --- fracción hepática.

Es importante tomar en consideración al hígado con respecto al colesterol, ya que en él se almacenan grandes cantidades de esta sustancia en una forma esterificada - en el plasma.

El hígado al parecer, sintetiza la mayor parte del colesterol corporal, el colesterol es utilizado por el -- cuerpo para producción hormonal, ácidos biliares y como -- parte de las membranas celulares. Es el único lípido con una excreción apreciable (10, 13).

El colesterol puede estar aumentado en casos de:

- Nefrosis

El colesterol puede estar disminuido en casos de:

- Daño hepático severo, mal estado de nutrición (sobre -- todo en los casos más crónicos)
- Terapia con corticosteroides.

- OBJETIVOS

Debido a la escasa información que existe sobre los valores normales de química sanguínea de equinos en la República Mexicana, y a la gran cantidad de información extranjera que señala valores con rangos extremadamente amplios (1, 5, 11, 15, 17, 18, 20). Se realizará la determinación de valores de química sanguínea de caballos raza pura sangre inglés, de 2 años de edad con nuestra muy particular alimentación, clima, manejo y procedencia de los mismos, que sirvan como base para futuros valores de referencia en México.

- MATERIAL Y METODOS

Se trabajó con 50 sueros de equinos, de raza Pura - Sangre Inglés de 2 años de edad, hembras y machos con dieta similar a base de avena, cebada, maíz, alfalfa achicallada, concentrado comercial, vitaminas y minerales. Estos animales se encontraron clínicamente sanos, ya que -- previamente para determinarlo se les realizó la observación, palpación, auscultación y percusión; inmunizados -- touos contra encefalitis equina venezolana e influenza - equina.

Todos estuvieron alojados en caballerizas del Hipódromo de las Américas, individualmente, y el ejercicio -- físico que efectuaron fué muy similar entre ellos.

Se colectaron 10 ml_x de sangre por punción en vena - yugular con aguja del número 18, de estos, 3 ml_x fueron - colectados en frascos estériles con EDTA como anticoagulante y los 7 ml_x restantes en frascos estériles sin anticoagulante.

Se esperaron 40 minutos para permitir la separación del suero de la sangre recolectada sin anticoagulante y - en un plazo máximo de 2 horas se hicieron las pruebas para determinar los siguiente: Fosfatasa Alcalina, Transaminasa glutámica Oxalacética, Bilirrubina Total, Creatininfosfocinasa y Colesterol, según los métodos de Merck*

Leyéndose en un colorímetro Mallinckrodt 375 (Mallinckrodt Inc.)* y anotándose los resultados para cada uno de los animales donde estuvo anotada su reseña e historia clínica, además que se había calibrado el colorímetro con un suero blanco de referencia para cada prueba

y a cada lote de 10 muestras se les sometía a un control de calidad.

La sangre recolectada con anticoagulante, fué remitida al laboratorio clínico del departamento de patología - de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M. para que en un plazo no mayor de 4 horas se realizara una biometría hemática completa según el método de Schalm citado por Blackmore (2). Esto se hizo con el fin de confirmar el estado clínicamente sano de cada uno de los caballos.

La muestra se envió en cajas de poliuretano y con -- refrigerante. Cuando se hubo terminado de realizar las - determinaciones bioquímicas y la biometría hemática, se - hizo un estudio consistente en obtener la media, desvia-- ción estandar, varianza y prueba de covarianza a los re-- sultados para ver si hubo significancia entre los valores dados por la literatura y los encontrados en este estudio.

* Merck de México, S.A., Uso del espectrofotómetro, 1979.

** Serometer 375, Mallinckrodt Laboratory Products Division, Bohemia, New York, U.S.A. 1980.

- RESULTADOS

Los resultados obtenidos en este estudio, tuvieron variaciones estadísticamente significativas con respecto a los valores que se han publicado, esto confirma nuestra hipótesis, ya que los cambios de alimentación, clima, altitud y manejo tienen una fuerte influencia sobre la bioquímica sanguínea de estos animales.

En el cuadro 1 y 2 se muestran los resultados del -- perfil bioquímico de los 50 animales muestreados, en el -- cuadro No. 3 se muestra la media, desviación estandar y -- varianza de cada una de las pruebas efectuadas.

En los cuadros No. 4 y 5, se observa la prueba de co varianza para cada una de las pruebas efectuadas.

Cuadro No. 1

Valores séricos obtenidos de los caballos muestreados.

Número de Caballo	Bilirrubina Total	Fosfatasa Alcalina	Transaminasa Glutámica Oxalacética	Creatinin- fosfocina- sa	Colesterol
1	1.0	9.4	0.138	0.220	.106
2	0.138	16.8	0.126	0.153	.106
3	0.236	15.8	0.065	0.211	.120
4	1.746	18.1	0.134	0.026	.107
5	1.63	21.5	0.043	0.119	.106
6	0.189	20.8	0.131	0.249	.106
7	0.192	18.7	0.125	0.319	.106
8	1.0	18.1	0.416	0.164	.113
9	0.054	18.7	0.346	0.499	.108
10	0.083	16.8	0.132	0.191	.106
11	1.4	6.8	0.136	0.674	.99
12	1.2	18.6	0.116	0.049	.85
13	1.0	10.5	0.147	0.348	.127
14	1.3	20.5	0.107	0.496	.148
15	2.0	20.3	0.98	0.197	.134
16	1.0	9.0	0.116	0.381	.134
17	1.2	20.8	0.161	0.449	.141
18	0.8	6.8	0.147	0.391	.28
19	1.6	11.2	0.126	0.303	.127
20	1.0	22	0.161	0.641	.134
21	1.2	7.7	0.106	0.056	.105
22	1.4	8.7	0.115	0.056	.111
23	1.3	8.4	0.125	1.356	.118
24	2.0	8.6	0.105	0.529	.120
25	1.6	7.8	0.106	0.592	.147
26	1.5	8.2	0.105	0.639	.138
27	1.2	10.1	0.105	0.775	.125
28	1.3	8.2	0.136	0.746	.126
29	1.7	8.6	0.125	0.689	.128
30	1.1	10.9	0.136	0.728	.131

Cuadro No. 2

Continuación ...

No. de Caballo	Bilirrubina Total	Fosfatasa Alcalina	Transaminasa Glutámica Oxalacética	Creatinin- fosfocina- sa	Coolesterol
31	0.6	11.5	0.122	0.227	.109
32	0.9	11.9	0.130	0.268	.108
33	0.8	11.9	0.130	0.281	.109
34	1.5	11.1	0.121	0.226	.105
35	1.7	10.4	0.124	0.303	.112
36	0.5	9.6	0.126	0.267	.104
37	0.3	12.3	0.121	0.233	.112
38	1.1	11.1	0.126	0.218	.114
39	1.1	11.9	0.121	0.250	.113
40	1.3	11.5	0.123	0.238	.114
41	0.3	5.8	0.123	0.408	.106
42	1.0	6.0	0.132	0.410	.107
43	0.7	12.3	0.139	0.418	.120
44	1.1	13.2	0.134	0.408	.127
45	1.1	18.7	0.121	0.410	.120
46	1.3	18.2	0.122	0.412	.127
47	1.2	10.0	0.129	0.378	.120
48	1.3	17.1	0.126	0.416	.127
49	1.3	10.0	0.135	0.404	.113
50	1.1	10.0	0.124	0.398	.106

Cuadro No. 3

Promedio, desviación estándar y varianza del estudio bioquímico sanguíneo.

	Bilirrubina Total	Fosfatasa alcalina	Transaminasa Glutámica Oxalacética	Creatinin- fosfocina- sa	Colesterol
Media	1.065	12.858	0.1509	0.3763	0.1534
Desviación. Estándar	0.496	4.77	0.1316	0.0233	0.0160
Varianza	0.246	0.227	0.0173	0.0055	0.0025

- PRUEBA DE COVARIANZA- ANALISIS ESTADISTICO

De acuerdo al diseño experimental usado, se lleva a cabo el estudio en 50 muestras para buscar una correlación entre: fosfatasa alcalina, transaminasa glutámica oxalacética, creatininfosfocinasa, bilirrubina total y colesterol donde cada dato se sometió al estudio de:

Obteniendo los resultados marcados a continuación -- donde se conocen que al vaciar los niveles de colesterol cambia inversamente proporcional alguno de los cuatro exámenes restantes.

La conclusión de esto aún no se asume, considerando que es tema de otro estudio.

Quadro No. 4

Datos obtenidos en la prueba de covarianza

1	1	9	17	1	1	10000
1	1	8	15	1	1	10000
1	1	4	7	1	1	20000
1	1	4	7	1	1	20000
1	1	10	15	462	363	714
1	1	247	236	572	363	5965
1	1	99	106	106	316	316
1	1	73	12	146	10	60000
1	1	76	12	152	10	66
1	1	66	9	132	10	758
1	1	168	53	212	300	1415
1	1	178	73	356	187	5056
1	1	22	64	424	11	2359
1	1	21	73	426	140	3333
1	1	78	23	0	0	10000
1	1	65	12	0	0	10000
1	1	25	4	0	0	20000
1	1	25	5	0	0	40000
1	1	26	10	0	0	60000
1	1	37	11	0	0	70000
1	1	66	12	0	0	90000
1	1	54	10	0	0	100000
1	1	14	5	0	0	100000
1	1	14	5	0	0	100000
1	1	23	1	0	0	20000
1	1	24	1	0	0	40000
1	1	19	4	0	0	60000
1	1	12	3	0	0	70000
1	1	6	7	0	0	90000
1	1	32	29	0	0	100000
1	1	28	20	0	0	100000
1	1	42	35	0	0	20000
1	1	74	78	0	0	40000
1	1	78	41	0	0	60000
1	1	8	33	0	0	70000
1	1	21	16	0	0	90000
1	1	18	9	0	0	100000
1	1	20	26	0	0	100000
1	1	15	24	0	0	100000
1	1	8	16	0	0	100000
1	1	8	17	0	0	100000
1	1	45	12	0	0	20000
1	1	45	12	0	0	20000
1	1	147	35	294	414	14082
1	1	12	22	0	0	40000
1	1	42	30	0	0	60000
1	1	42	33	0	0	70000
1	1	22	12	164	365	22256
1	1	8	8	0	0	90000
1	1	114	28	223	434	19035
1	1	10	15	0	0	100000
1	1	8	2	0	0	100000
1	1	55	5	0	0	100000
1	1	20	14	453	342	7457
1	1	13	7	0	0	40000
1	1	2	3	0	0	60000
1	1	6	4	0	0	70000
1	1	11	32	347	65	1373
1	1	16	20	0	0	90000
1	1	21	60	424	122	2377
1	1	18	58	0	0	100000
1	1	12	1	0	0	100000
1	1	11	7	0	0	100000
1	1	11	7	0	0	20000
1	1	26	162	622	42	6801
1	1	27	163	626	51	91268
1	1	82	182	160	15	938

Cuadro No. 5

Continuación prueba de covarianza

6	6	660	241	132	927	62697	60000
66	66	1900	132	132	927	2657	70000
666	666	1600	132	330	1290	5368	90000
6666	6666	2400	132	430	368	7864	100000
66666	66666	120	132	492	3510	7136	100000
666666	666666	170	132	000	000	000	100000
6666666	6666666	60	132	000	000	000	200000
66666666	66666666	55	132	000	000	000	200000
666666666	666666666	2250	132	532	159	2989	400000
6666666666	6666666666	2230	132	521	3060	5373	400000
66666666666	66666666666	400	132	112	1030	1111	600000
666666666666	666666666666	450	132	116	1330	1179	600000
6666666666666	6666666666666	580	132	116	1290	1120	700000
66666666666666	66666666666666	1580	132	319	1250	4082	900000
666666666666666	666666666666666	1595	132	436	920	3218	900000
6666666666666666	6666666666666666	2180	132	436	920	2116	1000000
66666666666666666	66666666666666666	2180	132	000	000	2224	1000000
666666666666666666	666666666666666666	900	132	000	000	000	1000000
6666666666666666666	6666666666666666666	100	132	000	000	000	1000000
66666666666666666666	66666666666666666666	40	132	000	000	000	200000
666666666666666666666	666666666666666666666	2850	132	646	512	9474	400000
6666666666666666666666	6666666666666666666666	3900	132	666	3130	12207	400000
66666666666666666666666	66666666666666666666666	500	132	236	148	6324	600000
666666666666666666666666	666666666666666666666666	1177	132	136	130	6424	600000
6666666666666666666666666	6666666666666666666666666	780	132	204	1520	8039	700000
66666666666666666666666666	66666666666666666666666666	1020	132	320	91	2844	900000
666666666666666666666666666	666666666666666666666666666	1600	132	336	1160	3452	900000
6666666666666666666666666666	6666666666666666666666666666	1680	132	600	410	1933	1000000
66666666666666666666666666666	66666666666666666666666666666	3000	132	600	000	6833	1000000
666666666666666666666666666666	666666666666666666666666666666	100	132	455	344	1359	400000
6666666666666666666666666666666	6666666666666666666666666666666	100	132	438	619	1395	400000
66666666666666666666666666666666	66666666666666666666666666666666	1940	132	36	195	2031	600000
666666666666666666666666666666666	666666666666666666666666666666666	1370	132	292	808	3672	900000
6666666666666666666666666666666666	6666666666666666666666666666666666	600	132	230	01	1239	900000
66666666666666666666666666666666666	66666666666666666666666666666666666	430	132	230	335	2566	1000000
666666666666666666666666666666666666	666666666666666666666666666666666666	460	132	410	977	2442	1000000
6666666666666666666666666666666666666	66666666666666666666666666666666666666	1100	132	000	000	000	1000000
66666666666666666666666666666666666666	666666666666666666666666666666666666666	1150	132	000	000	000	1000000
666666666666666666666666666666666666666	66	2100	132	000	000	000	1000000
66	666	2000	132	000	000	000	1000000
666	66	85	132	000	000	000	1000000
66	666	40	132	000	000	000	1000000
666	66	60	132	000	000	000	1000000
66	666	1740	132	412	132	3267	400000
666	66	1710	132	343	112	2323	400000
66	666	450	132	000	000	11	600000
666	66	470	132	000	000	221	700000
66	666	680	132	000	000	3439	900000
666	66	420	132	000	000	2118	1000000
66	666	1400	132	000	000	2418	1000000
666	66	1470	132	000	000	000	1000000
66	666	1760	132	000	000	000	1000000
666	66	1760	132	000	000	000	1000000

- DISCUSION

En general, los resultados obtenidos, muestran estadísticamente entre grupos una diferencia significativa -- que corresponde a bilirrubina total: 1.065, a fosfatasa alcalina: 12.858, a transaminasa glutámica oxalacética: 0.1509, a creatininfosfocinasa: 0.3763, y al colesterol: 0.1534, lo que muestra una diferencia con respecto a los resultados obtenidos por Trigo et. al. (20). Donde fosfatasa alcalina es de 77.58 u. i., para la bilirrubina total es de 0.70 mgx% (20), y para Kaneko en 1971 (11) es de 0.2-2.0, en el trabajo es de 1.065 lo que muestra la diferencia mencionada.

Para la transaminasa glutámica oxalacética, Cornelius en 1959 citada por Schotman (17) da a conocer valores de 165 ± 3 , 318 unidades Sigma-Frankel y en el presente trabajo es de 0.1509.

Para colesterol los valores obtenidos son de 0.1534 contra los 106.72 de Trigo et. al. (20) y 183.12 de otros autores como Kaneko (11).

Lo anterior nos permite confirmar que los cambios de la bioquímica en los animales domésticos, principalmente en los equinos, va a estar sujeto a los factores medio-ambientales tales como clima, temperatura, altitud, iluminación solar, alimentación y es importante considerar que cuando se introduce un caballo a una nueva disciplina se observa en él una variable más, que es el sitio donde vivirá y con las condiciones de trabajo serán las dadas; si esto cambia, aún cuando lo demás que le rodea sea igual, los animales tendrán que sufrir de adaptaciones y esto -- cambiará su bioquímica sanguínea.

El uso de fármacos no ha sido estimado aquí porque -
producirán cambios más radicales en la estructura celular.

LITERATURA CITADA

- 1.- Baker, R. H.: Acute necrotizing pancreatitis in a - horse. J. A. Vet. Med. Ass. 172: 268-270 (1878)
- 2.- Blackmore, D. J.: A new concept of normal values. - Proceedings of the First International Symposium on Equine Haematology 1975, publish in Am. Ass. Equi. - Prac. 276-285 (1975)
- 3.- Bradley, R.: Skeletal muscle in health and disease.- In Practice 3: 5-13 (1981)
- 4.- Coffman, J. R.; Amend, J. F.; Garner, H. E. et al: - A conceptual approach to pathophysiologic evaluation of neuromuscular disorders in the horse. J. Equi. -- Med. Surg. 2: 89-90 (1978)
- 5.- Collings, J. D. and Kelly, W.R.: Further observation on the haematology of the Irish Thoroughbred horse. Theriogenology 6: 117-125 (1976)
- 6.- DeLahunta, A.: Diagnosis of the equine neurologic - problems. Cornell Vet. 68: 122-132 (1978)
- 7.- Dicki, C.W. and Regnier, J. O.: Equine myositis and-septicemia caused by A. calcoaceticus infection. J.- Am. Vet. Med. Ass. 172: 357-359 (1978)
- 8.- Evans, W. and Borton, H.: The Horse. W.H. Freeman - Publisher, 1977.

- 9.- Grimoldi, R. J. and Marquez G.: Use of the liver -- function tests in Veterinary Medicine. Vet. Uruguay-13: 163-169 (1977)
- 10.- Hedjazi, M.: Equine liver disease. J. Vet. Fac. University of Theran 32: 161-165 (1976)
- 11.- Kaneko, J. J. Clinical Biochemistry of Domestic --- Animals, Academic press, New York (1971)
- 12.- Kays, D.F.: The horse. Asm. Barney and Co. England- (1972)
- 13.- Murdach, D.: Pancreatic and hepatic disease in the - horse. In Practice 3: 5-15 (1981)
- 14.- Nacional Financiera, S.A.: La economia mexicana, cifras de 1981.
- 15.- Russo, B.: Varvella, O.: Scala, F.; Monti, J. and -- Salvatore, G: Experimental study of glycogen storage in the hepatic lobule. III. Further biochemical and-histochemical studies. Atti Della Societa Italiana-della Scienze Veterinarie 30: 224-225 (1976)
- 16.- Schall, W.A.: Laboratory diagnosis of hepatic disease. Vet. Clinics of North America 6: 679-686 (1976).
- 17.- Schotman, A. I. And Wensing, T.: Biochemical aspects of hyperlipaemia in ponies. Vet. Sc. Comm. 1: 337--347 (1977)
- 18.- Seaman, J. T. Pyrrolizidine alkaloid poisoning of - horses (Echiumlycopsis). Aus. Vet. J. 54: 150- (1978)

- 19.- Shaw, F. D. Enzymes as diagnostics aids: Current -- practice and future prospects. Proceeding of the 54-th annual conference, Perth Aust. Vet. Ass.: 111-113 (1977)
- 20.- Trigo, T. F.; Larios, G. F.; Hernandez, S. y Berruecos, J. M.: Determinaciones bioquímicas del suero - en equinos cuarto de milla, bovinos hembras Holstein y caninos Beagles en el valle de México. Tec. - Pec. Mex., 32: 81-85 (1977)