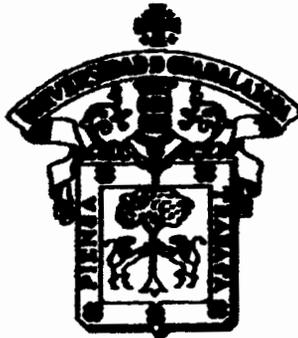


UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISION CIENCIAS VETERINARIAS



CONSTANTES HEMÁTICAS DE CABALLOS EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA, JAL.

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA:

IGNACIO RODRIGUEZ VAZQUEZ

DIRECTOR DE TESIS:

M.V.Z. CARLOS MICHEL CHAGOLLA

ASESOR DE TESIS:

M.V.Z. SERGIO HUMBERTO SALINAS NAVARRETE

M.V.Z. LUIS MANUEL GOMEZ BARAJAS

LAS AGUJAS NEXTIPAC ZAPOPAN, JAL. ABRIL DE 1998



DEDICATORIAS

BIBLIOTECA CENTRAL

A DIOS:

Por haberme dado la oportunidad de vivir.

A MI PAPA:

Lorenzo Rodríguez Escobar
Por su ejemplo y gran apoyo.

A MI MAMA:

Por el cariño y comprensión que siempre me brinda.

A MI ESPOSA:

Por su gran apoyo, comprensión y dedicación hacia mi persona.

A MIS HIJOS:

Por ser un estímulo para seguir adelante.

A MIS HERMANOS:

Por el apoyo y entusiasmo que me brindan.

A MI DIRECTOR DE TESIS:

M.V.Z. Carlos Michel Chagolla
Por creer en mi y dedicarme su tiempo.

A MI ASESOR:

M.V.Z. Sergio H. Salinas Navarrete
Por sus conocimientos y experiencias

A M.V.Z. Luis Manuel Gómez Barajas

Por su apoyo y comprensión.

A TODOS MIS MAESTROS:

Por su dedicación y paciencia

A LA UNIVERSIDAD Y FACULTAD:

Por sus conocimientos ahí adquiridos.

A MIS COMPAÑEROS:

Por su amistad.

A MIS COLABORADORES EN MI TRABAJO:

Por todo lo que he aprendido y espero seguir aprendiendo con ellos.

CONTENIDO

	PAGINA:
RESUMEN.....	X
INTRODUCCION.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
JUSTIFICACION.....	16
OBJETIVOS.....	18
MATERIAL Y METODOS.....	19
TOMA DE LA MUESTRA.....	20
RESULTADOS.....	25
DISCUSION.....	52
CONCLUSIONES.....	54
BIBLIOGRAFIA.....	55

RESUMEN

De acuerdo a los resultados obtenidos en la hematología equina nos damos cuenta de la causa real del estado físico del animal. El objetivo de este estudio fue el de conocer los valores reales, así como cuantificación de las diferentes células sanguíneas y así darnos cuenta de el estado de salud del equino, se trabajaron 250 muestras dentro de la zona metropolitana de Guadalajara a caballos de salto, así como de carreras, polo, etc. Se obtuvieron valores reales y positivos con un porcentaje arriba del 84% de los resultados entre los parámetros normales. Se muestrearon yeguas, caballos castrados, caballos garañones, (enteros), potros enteros y potrancas con el propósito de tener una perspectiva mas amplia del estado actual de los caballos en la zona metropolitana de Guadalajara. Se obtuvieron también cambios muy marcados en casos especiales de algunas deficiencias y/o enfermedades. Como se puede constatar la gran mayoría de los animales presentaron los niveles deseados en cuanto a sus constantes hemáticas, para con esto poder desarrollar un nivel competitivo y eficaz en el momento en que participan en ellas. Se debe de concientizar a los dueños de los caballos y entrenadores, sobre la importancia que tiene, el que periódicamente se lleven a cabo este tipo de exámenes sanguíneos con el fin de detectar cualquier anomalía, y de esta manera realizar un programa adecuado de manejo. Además, es muy importante contar con una historia clínica lo mas completa posible de estos animales, con la finalidad de seguir de cerca los cambios que en ellos se presenten, para de esta manera poder reincorporarlos nuevamente a su actividad zootécnica a la que están destinados.

INTRODUCCION

El estado de Jalisco cuenta con una rica población de equinos, la cual es aproximadamente de una cantidad de 1,200,000 ejemplares, los cuales realizan diferentes actividades zootecnicas, entre las cuales se puede mencionar: la charrería, el salto, las carreras parejeras, el de paseo, el polo, el adiestramiento, etc., entre muchas otras actividades, lo cual lo coloca en segundo lugar nacional en cuanto a cantidad de equinos. (11)

En la actualidad, México cuenta con una cantidad de equinos bastante considerable, y con diferentes actividades zootecnicas. (11)

En el país se empieza a observar la preocupación tanto de los dueños, como de los propios médicos veterinarios por incrementar la calidad en los servicios, así como el mejoramiento de técnicas médicas que permitan la pronta y total recuperación de los animales enfermos. (10)

A partir de la década pasada en los Estados Unidos de Norte América se ha incrementado el interés por el aprender como proporcionar una mejor manejo y cuidado al caballo.(10).

Así en aquel País vecino, se han establecido unidades de cuidado integrales, tanto en Universidades como en hospitales de práctica privada, para este tipo de animales, dado el incremento en la calidad de los equinos para la producción y las diferentes actividades zootécnicas. (10). Aunque en México, no se cuenta con los recursos económicos de primer nivel se ha estado ofreciendo el soporte clínico con los recursos ya existentes y es de vital importancia que el médico veterinario, se encuentre capacitado para promover la asistencia adecuada a estos animales.(10)

Pues se observa día a día una mayor cantidad de animales afectados y que no habian sido evaluados, ahora se les ha provisto de un seguimiento clínico, lo que posibilita mayores probabilidades de éxito en las terapias.(10)

FUNCIONES DE LA SANGRE

Es un fluido con un complejo de componentes celulares en suspensión circulante a través del sistema cardiovascular. (9,10)

FUNCIONES:

La sangre tiene la capacidad de transportar una gran variedad de materiales.- por ejemplo nutrientes absorbidos del tracto digestivo hacia todos los tejidos del cuerpo, el oxígeno es transportado de los pulmones hacia los tejidos, y el bióxido de carbono es transportado de regreso de los tejidos hacia los pulmones, también transporta desechos de las células hacia los riñones para su excreción, también hormonas y factores por el cual el cuerpo lucha contra las enfermedades. La habilidad de la sangre ayuda a asegurarse que grandes cantidades de sangre no sean perdidas cuando se daña el sistema vascular. (9,10).

Adicionalmente la temperatura corporal es regulada por el flujo sanguíneo transportando calor de los tejidos profundos hacia la superficie del cuerpo. (9,10)

De cualquier manera a pesar del incremento de herramientas sofisticadas de diagnóstico, el médico veterinario dedicado a la clínica de equinos debe de poseer los suficientes conocimientos para poder identificar a los diferentes casos. Propiciando asistencia médica rápida y eficiente, a través del desarrollo de una tecnología y metodología adecuada para la evaluación hemática ofreciendo el nivel de atención correcta, según las características de cada evento. Evitando así gastos innecesarios en la detección de enfermedades o deficiencias, incrementando así el nivel de vida de aquellos en los cuales los esfuerzos, van a ser objeto de asistencia y perseverancia, para poder lograr solucionar el problema, y así tener la satisfacción de observar su mejor rendimiento. (10)

En conclusión la sangre tiene muchas funciones incluyendo respiratorias, nutritivas, excretoras reguladoras termales, hormonales y de protección natural. (5,7)

LOS COMPONENTES CELULARES DE LA SANGRE SON:

- Eritrocitos (Células Rojas) Leucocitos (Células Blancas) y Plaquetas. (5-7)

- Trombocitos es la porción celular de la sangre, estas células son formadas en la médula ósea especialmente en huesos largos y planos también costillas, etc.

La función de los Eritrocitos. Transporte de Oxígeno, así como el complejo contenido de hierro en la hemoglobina. (5.7)

La hemoglobina proporciona el color rojo a los eritrocitos. Debido a que la hemoglobina de la sangre puede cargar y transportar 60 veces mas Oxígeno que el transportado por la misma proporción que agua. (5,7)

FUNCIONES CELULAS BLANCAS

El sistema inmune esta compuesto de las células blancas o mieloide del cuerpo. Son 4 tipos de células blancas envueltas en respuestas no específicas. (5.7)

1.- Neutrófilos. Son primeramente responsables de la fagocitosis y destrucción del material extraño. (5,7)

2.- Eosinófilos. Tienen una función similar excepto que su punto de ataque son los "parásitos".(5,7)

3.- Basófilos. Funcionan a la respuesta de un proceso inflamatorio agudo. (5,7)

4.- Monocitos/Macrófagos. Son células muy complejas que forman la muralla de la respuesta inmune. Están encargadas por la fagocitosis y destrucción de bacterias. (5,7)

De cualquier manera una importante fagocitosis adicional envuelve una degradación parcial de macromoléculas (antígenos), seguidas de su aparición con las células macrófagos en los procesos llamados presentación antigénica. En esta manera de el antígeno es "visible" hacia la célula siguiente en una respuesta inmune en "cascadas". (3,5,7)

Otras funciones de los macrófagos incluyen la secreción de Citokines, las cuales son moléculas funcionando como hormonas por comunicación de célula a célula o el citokine mas prominente producido por las macrófagos el interleukin y el cual sistemáticamente causa fiebre y actividad linfocitaria local. (2,3,9)

INMUNIDAD ESPECIFICA.

Las respuestas inmunes son medidas especialmente a través de los linfocitos. Muchos precursores de linfocitos "T" y "B" son generadas a temprana edad. (3,9)

Cada célula esta programada para responder a diferentes antígenos a través de un sistema de intercambio de genes y de expresión de los mismos. (5,7,8)

La permanencia de las células dedicadas hacia tal antígeno esperando su llegada en cualquier hora durante la vida o el rango de las células precursoras casi limitado. (5,7,8)

Hay 2 clases principales de linfocitos "T" y "B" y varias subclases de células T principalmente en importancia son las ayudadoras células T y las cuales evalúan todos los antígenos potenciales presentes en la superficie de la célula macrófaga. Las células adyacentes T se distinguen de ellas mismas o ellas solas y determinan el tipo de inmune respuesta que se va a producir. (9)

Elementos minerales. El hierro, el cobre y el cobalto son los principales elementos necesarios para la producción de glóbulos rojos. El hierro, como componente de la molécula de hemoglobina, es indispensable para la síntesis del pigmento. De cobre sólo se necesita indicios, y síntesis de la hemoglobina. El cobalto es indispensable en la dieta de los rumiantes. La vitamina B12 se sintetiza en el ruminte, y el cobalto es necesario en la molécula de B12. El cobalto administrado en exceso a los animales produce aumento del número de glóbulos rojos y policitemia. (9)

Vitaminas. Las vitaminas esenciales en la critopoyesis son las del grupo B: riboflavina (B2), piridoxina (B6), niacina o ácido nicotínico, ácido

fólico, tiamina y B12. Tal vez no todas sean necesarias en cada especie animal, pero sus deficiencias pueden producir anemia.(5,7,8,9)

La función fundamental del eritrocito es el transporte de hemoglobina. Otra función del eritrocito es la de contribuir al volumen sanguíneo y, por lo tanto, participar en la dinámica de la circulación sanguínea. El volumen por ciento de eritrocitos (VGA) en la sangre varía según las especies animales, pero los valores medios en los mamíferos domésticos comunes está entre 35 y 45%. (5,7,8)

La forma más normal de destrucción de la hemoglobina es por división de su molécula para la utilización del hierro y la globina en el organismo y eliminar la molécula de protoporfirina. Esta se convierte en biliverdina (pigmento verde) en el retículo-endotelial: La biliverdina es reducida y transformada en bilirrubina libre (pigmento amarillo), que es llevada por el plasma sanguíneo al hígado para ser excretada como pigmento biliar mientras que se observan cantidades relativamente grandes en el plasma del caballo. (5,7,8)

El conocimiento de la vida del eritrocito tiene valor para comprender la dinámica de su producción y destrucción. Los estudios de la vida del eritrocito en los animales han revelado que los eritrocitos de cada especie tienen un tiempo de supervivencia media característico, que depende tanto de la duración potencial de la vida del glóbulo rojo como de la pérdida de las células por destrucción, cualquiera que sea su edad.(5,7,8)

RESUMEN DE LA GENESIS Y FUNCION DE LOS LEUCOCITOS. (5,7,8)

Los neutrófilos, eocinófilos y basófilos se forman en la médula ósea a partir de una célula inmadura pluripotencial denominada mieloblasto. En su conjunto se llaman granulocitos, y el nombre específico de cada tipo deriva del carácter tintorial de sus gránulos citoplásmicos.(5,7,8)

El linfocito se forma en el timo, bazo, ganglios linfáticos y otros focos linfocíticos ampliamente repartidos en todo el organismo. El origen del monocito es discutible; un grupo de investigadores

sostiene que se produce en el sistema retículo-endotelial ampliamente difundido, mientras que otro grupo considera al monocito una célula especial de la serie linfocítica.(5,7,8) :

Los neutrófilos, llamados también micrófagos, son activos en las primeras fases de la inflamación y destruyen las formas cóccicas bacterianas mediante fagocitos. En las infecciones graves, en la sangre periférica aparecen formas inmaduras de neutrófilos, pero formas más inmaduras que en el metamielocito no son capaces de participar en la fagocitosis de los antígenos.(5,7)

Los eosinófilos tienen la misión de combatir las sustancias tóxicas, y se ha pensado que pueden inactivar la histamina o sustancias tóxicas similares. Se encuentran en los tejidos a la puerta de acceso de sustancias extrañas; por ejemplo, pared intestinal, tejido subcutáneo y mucosa de las vías respiratorias. Los eosinófilos son atraídos al lugar en que verifica la reacción antígeno-anticuerpo. Speirs afirma que las sustancias antigénicas no producen pese el aumento general de eosinófilos, sino tan sólo ligera acumulación local de los mismos. Sin embargo, en un

animal sensibilizado la inyección de antígeno provoca intensa acumulación de eosinófilos en el lugar inyectado. Los eosinófilos desaparecen de la circulación en situaciones de stress, como puede verse por la cuenta diferencial de leucocitos al principio de una infección bacteriana; los eosinófilos regresan a la sangre durante la convalecencia. Los eosinófilos aumentan cuando hay descomposición de proteínas orgánicas, lo cual indica una función antitóxica.(5,7)

Los gránulos contienen o están formados por heparina, lo que sugiere actividad anticoagulante que libera su sustancia anticoagulante en zonas inflamadas a fin de evitar la coagulación y estasis de sangre y linfa.(5,7)

Los linfocitos disminuyen relativa o absolutamente en las fases iniciales de la infección y regresan en el periodo de convalecencia. Se les ha atribuido un papel, junto a las células plasmáticas, en la formación de anticuerpos.(5,7)

Los monocitos son los macrófagos, y su sistema especial de enzimas entra en acción para enfrentarse

a los agentes patógenos más peligrosos, especialmente los que provocan reacción inflamatoria granulomatosa. En esta misma categoría pueden incluirse los hongos, protozoarios, el bacilo de la tuberculosis y las brucelas. Los monocitos suelen ser numerosos en procesos infecciosos crónicos en los que hay que suprimir muchos detritos tisulares.(5,7,8)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como en todos los individuos, de las diferentes especies animales en los equinos se pueden presentar alteraciones y anormalidades tanto en su rendimiento físico como su funcionamiento de acuerdo a la actividad zootécnica que desarrolla. La probabilidad de tener ejemplares equinos sanos o en su defecto enfermos resulta impredecibles, pero gracias a que en la actualidad se cuenta con una serie de pruebas y exámenes de laboratorios, se tiene la posibilidad de emitir un diagnóstico mas adecuado, puesto que se está actuando directamente en la causa del problema y así poder tener un mejor manejo, tratamiento y pronóstico del animal examinado, mediante el desarrollo de una tecnología y metodología que estandarize la historia clínica, así como los hallazgos y reportes de laboratorio, en casos de deficiencias hematológicas esta ofreciendo a los médicos veterinarios que tienen poca experiencia en la clínica de equinos, como a las personas involucradas en el manejo de los mismos, información vital para la toma de decisiones adecuadas en el manejo, diagnóstico y tratamientos adecuados en los diferentes casos. (10) Se sabe que son indispensables estas pruebas de

laboratorio para poder darse cuenta del estado anímico, físico y de salud del caballo y así tener una prueba palpable del estado actual del mismo. El significado en los cambios de los diferentes tipos de células sanguíneas de su parámetro normal da la oportunidad de expedir un diagnóstico como se había mencionado anteriormente que pudiera ser único en las especies, pudiendo inclusive darnos cuenta de las diferentes patogénesis y causas de anemia equina. Con estas pruebas específicas se va posibilitar la detección de fallas en el rendimiento físico y de acuerdo a los resultados se podía formar un diagnóstico y así poder dar un tratamiento específico al problema encontrado en ellas. (10)

JUSTIFICACION

Los diferentes esfuerzos que se han estado haciendo en el cuidado y manejo de los equinos para el desarrollo de las diferentes actividades zootécnicas se evaluarán para determinar si están dando los resultados esperados en su condición atleta, o establecer los tratamientos específicos en los casos en que se detecten infecciones, anemias, parasitosis, etc. Tal vez ahora lo más importante es que los caballos en su gran mayoría, que han recibido esta asistencia permanecen saludables o en caso contrario se darían cuenta, fácilmente de las fallas posibles, desde sus inicios, por lo que una de las metas de estas pruebas son vistas precisamente en el rendimiento de los equinos tratados en lo que es palpable el beneficio obtenido. Con esto se podrá dar cuenta, que cuando se pone cuidado a los pequeños detalles de este manejo se provoca la diferencia entre los sucesos positivos y las fallas que conducen a el éxito o fracaso de los caballos atléticos. Por ello el médico veterinario a la clínica equina debe de familiarizarse con los estándares de los equinos atendidos para poder reconocer cualquier desviación que pudiera presentarse en los parámetros normales.

Para ello es necesario la elaboración de estos estudios que permitan contar con la información actualizada y eficiente para poder llevar acabo, de la manera mas adecuada el manejo de las diferentes desviaciones posibles dentro de los recuentos de las diferentes células del componente sanguíneo, y por consiguiente el tratamiento y control de las diferentes enfermedades.

OBJETIVO

GENERAL

Establecer los parámetros normales de los equinos en la zona metropolitana de Guadalajara. Para tener una base de datos confiable y actualizada que ayude al MVZ a reconocer los cambios en los análisis realizados, y poder dar el tratamiento específico a su problema.

PARTICULAR

1) Realizar detección de los parámetros en las cuantificaciones de las diferentes células sanguíneas para poder mantener a los equinos en el mejor estado de salud posible, detectando a tiempo cualquier variación de sus normales ayudando al clínico a conocer las variables y constantes normales de acuerdo a la altitud, clima, alimentación, de la zona; así como por sexo y edad.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo de enero de 1996 a julio de 1997, mediante la obtención y recopilación de 250 muestras sanguíneas tomadas con tubo de vacutainer con EDTA como anticoagulante las muestras se mantuvieron y fueron trabajadas, manteniéndose en refrigeración y procesadas antes de 4 horas de tomadas las muestras para tener una constante en cuanto al tiempo de toma, se procedió a realizar el análisis cuantitativo y cualitativo de las células sanguíneas y sus volúmenes.

Los resultados se presentan mediante cuadros.

Estas muestras fueron tomadas a caballos de salto, carreras, charrería, polo, paseo, etc., en la zona metropolitana de Guadalajara, Jal., de diferentes edades y sexos seleccionados al azar.

TOMA DE LA MUESTRA

Se lleva acabo puncionando la vena yugular, (puede ser bilateral), mediante la utilización de una aguja del calibre 20 x 1 ½ en un tubo de ensayo (vacutainer), EDTA como anticoagulante y con capacidad de cinco a diez ml.(8)

Análisis de la muestra para el recuento eritrocítico se toma la punta de una pipeta para la dilución de los hematies, se aplica al origen libre de sangre y se succiona lentamente a través de la boquilla de cristal conectada al tubo de goma.(8,7)

Mientras se toma la sangre, la pipeta se debe de mantener en una posición casi horizontal, hasta que la columna de sangre alcance la marca de 0.5 del vástago, posteriormente se termina de llevar puesta la pipetas, en posición vertical, se introduce en el frasco que contiene el diluyente al mismo tiempo que se succiona hasta que se llene el bulbo, moviendo el frasco en la forma indicada, durante todo el proceso.(8,7)

Cuando el nivel del líquido esta cerca de la marca 101 situada un poco mas allá del bulbo, se debe comprimir ligeramente el tubo de goma, con el objeto de que se siga llenando muy lentamente, se debe dejar de succionar apenas se alcance la marca y se retira la pipeta del líquido colocando el dedo índice sobre la punta.(8)

Se agita la pipeta durante 30 segundos en el agitador.(8)

Se llenan las cámaras de recuento, colocando la punta de la pipeta, que contiene la sangre diluida, sobre el borde del cubreobjetos, formando un ángulo de 45 grados, sin que el líquido se vierta en el interior del canal, la segunda celda de la cámara de recuento se llena de la misma forma desde el lado opuesto del cubreobjetos.(8)

Los eritrocitos se cuentan con objetivo seco fuerte (40x) en los 4 cuadros de las esquinas y del centro de la cámara de New Bawer y el resultado se multiplica por 10,000 y esto es igual al número de G.R./m³.(8)

2.3 Recuento leucocitario total: Utilizando una pipeta se diluye la sangre al 1 x 20. Para este procedimiento se emplea una técnica parecida a la descrita para el recuento de eritrocitos. La pipeta de dilución se llena con una columna uniforme de sangre hasta la marca de 0.5 y después de limpiar pegada de la superficie exterior, se llena con diluyente hasta la marca 11.(8)

Para la preparación del hemocitómetro se sigue el mismo procedimiento que se adoptó para el recuento de los glóbulos rojos y la carga de la cámara se realiza en forma similar.(8)

Se cuentan las células nucleadas del primer cuadro pequeño y a continuación, las del pequeño cuadro que esta a la derecha progresando así a lo largo de la línea superior de izquierda a derecha, la segunda fila de cuadros se cuentan de derecha a izquierda y se continua de la misma forma hasta que se han contado los 16 cuadros pequeños.(8)

De la misma forma se deben enumerar los leucocitos de los tres cuadros grandes restantes,

situados en la superficie cuadrículada. El cálculo del recuento total se hace multiplicando el número de glóbulos blancos en 1 mm, cúbico de la muestra diluida, obtenido proporcionalmente por el factor dilución.(8)

El factor dilución es de 20 si han sido contadas, las cuatro esquinas, la cantidad total por mm, se obtiene de la forma siguiente: $20 \frac{x1x}{0.4}$ leucocitos = x leucocitos.(8)

2.4 El recuento diferencial de leucocitos es casi siempre más relevado que el recuento total aunque también se debe de efectuar siempre que se lleve acabo este último. Incluso en las mayorías de las películas sanguíneas bien preparadas, los leucocitos quedarán marginados cerca de los bordes laterales del frotis.(8)

El examen se hace con un objetivo de inmersión 100x, y se debe emplear para una distribución desigual, el método de almacenaje o laberinto, contando y diferenciando cien células en todo el frotis lo que será suficiente para la mayoría de los casos y es expresado en porcentaje. Las células se

clasifican en leucocitos, neutrófilos, lobulillados, eosinófilos, basófilos, linfocitos y monocitos de acuerdo con sus reacciones tintorales.(8)

Método: Hemocolorante para frotis sanguíneo
(Sigma) reactivos # 1 Solución de Eosina

2 Solución azul-azul de Metilo

Técnica:

- 1.- Fijar en alcohol metálico por 5-6 minutos.
- 2.- Secar
- 3.- Sumergir en solución # 1 por 6-10 segundos.
- 4.- Lavar y escurrir bien.
- 5.- Sumergir en solución # 2 por 6-10 segundos.
- 6.- Lavar, secar.
- 7.- Observar (8)

RESULTADOS

En el caso particular este trabajo es de vital importancia la evaluación de la sangre, ya que proporciona:

Una importante información complementaria, a la que se consigue mediante el examen clínico general del paciente. Las alteraciones de la sangre, están asociadas con situaciones, como un descenso del volumen de la sangre circulante, anormalidades de los constituyentes celulares y variación anormal de los componentes no celulares, incluyendo proteínas, electrolitos y los sistemas amortiguadores.

El recuento de los elementos celulares de la sangre de los animales, es valioso para determinar estados de salud y enfermedad, la variación de un animal a otro de la misma especie, es considerable y depende en parte del sexo, la nutrición, la edad, y formas de alteración tales como: el ejercicio agotador, el calor, el frío, y en general el medio ambiente, con la mal nutrición, la deficiencia de hierro, o la enfermedad crónica, el animal puede

desarrollar una anemia, al reducir el número de hematies circulantes.

1.- Los valores normales de los componentes sanguíneos son los siguientes:(8)

1.1 Glóbulos rojos (eritrocitos)	6'500,000 - 16'000,000
1.2 Glóbulos blancos (leucocitos)	5,000 - 12,000
1.3 Linfocitos	25-65%
1.4 Neutrófilos	30-64%
1.5 Eosinófilos	0-3%
1.6 Monocitos	1-7%
1.7 Basófilos	0-2%
1.8 Hematocito	32-55%
1.9 Hemoglobina	10-18gr/dl
1.10 Proteínas plásticas	5.5-8.5gr/dl

(8)

Una vez finalizado el examen hematológico de las muestras tomadas a los 250 animales que estuvieron sujetos a este estudio, se obtuvieron los siguientes resultados.

Yeguas	=	58
Potrancas	=	13
Castrados	=	146
Potrillos	=	14
Caballos	=	19
TOTAL	=	250

Glóbulos Rojos: (8)

Valores normales. 6'500,000 a 16'000.000

5.0	-----	5.5	-----	0	animales
5.6	-----	6.5	-----	1	animales
6.6	-----	7.5	-----	11	animales
7.6	-----	8.5	-----	69	animales
8.6	-----	9.5	-----	89	animales
9.6	-----	10.5	-----	66	animales
10.6	-----	12.5	-----	0	animales

TOTAL 250

Glóbulos Blancos: (8)

Valores normales. 5,000 a 12,000

5.0	-----5.4	-----	0 animales
5.6	-----6.5	-----	0 animales
6.6	-----7.5	-----	9 animales
7.6	-----8.5	-----	28 animales
8.6	-----9.5	-----	33 animales
9.6	-----10.5	-----	50 animales
10.6	-----11.5	-----	25 animales
11.6	-----12.5	-----	26 animales
12.5	-----13.5	-----	36 animales
13.6	-----14.5	-----	22 animales
14.6	-----15.5	-----	17 animales
15.6	-----16.5	-----	1 animal

Linfocitos: (8)

Valores normales. 25 a 65

20	----	25	-----	22 animales
26	----	30	-----	45 animales
31	----	35	-----	61 animales
36	----	40	-----	66 animales
41	----	45	-----	30 animales
46	----	50	-----	4 animales
51	----	55	-----	0 animales
56	----	60	-----	0 animales
61	----	65	-----	0 animales
66	----	70	-----	1 animales

Neutrófilos: (8)

Valores normales. 30 a 64

20	----	25	-----	0 animales
26	----	30	-----	1 animales
31	----	35	-----	0 animales
36	----	40	-----	0 animales
41	----	45	-----	0 animales
46	----	50	-----	10 animales
51	----	55	-----	40 animales
56	----	60	-----	68 animales
61	----	65	-----	63 animales
66	----	70	-----	46 animales
71	----	75	-----	14 animales
76	----	80	-----	4 animales
81	----	85	-----	2 animales

Eosinofilos: (8)

Valores normales. 0 a 3

0	----	2	-----	114 animales
3	----	4	-----	110 animales
5	----	6	-----	23 animales
7	----	8	-----	5 animales
9	---	10	-----	2 animales

Monocitos: (8)

Valores normales. 1 a 7

0	----	2	-----	175 animales
3	----	4	-----	80 animales
5	----	6	-----	0 animales
6	----	7	-----	0 animales

Basófilos: (8)

Valores normales. 0 a 2

0	----	2	-----	250-animales
---	------	---	-------	--------------

Hematocrito: (8)

Valores normales. 32 a 55

29	----	35	-----	96 animales
35.6	--	40	-----	91 animales
40.5	--	45	-----	47 animales
45.5	--	50	-----	2 animales
50.5	--	55	-----	12 animale

Hemoglobina: (8)

Valores normales. 10 a 18

10.6	----	12.5	-----	39 animales
12.6	----	13.5	-----	75 animales
13.6	----	14.5	-----	75 animales
14.5	----	15.5	-----	46 animales
15.5	----	16.5	-----	11 animales
16.6	----	17.5	-----	3 animales

Proteína Plasmática: (8)

Valores normales. 5.5 a 8.5

5.0	----	6.0	-----	29 animales
6.1	----	7.0	-----	177 animales
7.1	----	8	-----	36 animales

**INTERPRETACION DE LAS SIGLAS
ENCONTRADAS EN LOS CUADROS ANTERIORES**

GR = GLOBULOS ROJOS
GB = GLOBULOS BLANCOS
LIN = LINFOCITOS
N = NEUTROFILOS
E = EOSINOFILOS
M = MONOCITOS
B = BASOFILOS
HT = HEMATOCRITO
HG = HEMOGLOBINA
PP = PROTEINAS PLASMATICAS

CABALLOS GARAÑONES (ENTEROS)

DIFERENTES RAZAS (8)

(Glóbulos Rojos)

Valores Normales. 6'500,000 a 16'000,000 (8)

6.5 ----- 7.0 -----	0 animales
7.1 ----- 8.0 -----	3 animales
8.1 ----- 9.0 -----	1 animales
9.1 ----- 10.0 -----	11 animales
10.1 ----- 11.0 -----	5 animales
11.1 ----- 12.0 -----	0 animales
19.9 ----- 20.0 -----	1 animales

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

(Glóbulos Blancos) (8)**Valores normales. 5,000 a 12,000 (8)**

5	----- 7	-----	0 animales
7.1	---- 8.0	-----	0 animales
8.1	---- 9.0	-----	1 animales
9.1	--- 10.0	-----	3 animales
10.1	-- 11.0	-----	4 animales
11.1	-- 12.0	-----	0 animales
12.1	-- 13.0	-----	4 animales
13.1	-- 14.0	-----	2 animales
14.1	-- 15.0	-----	2 animales
15.1	-- 16.0	-----	1 animales
16.1	-- 17.0	-----	1 animales
17.1	-- 18.0	-----	1 animales

(Linfocitos) (8)

Valores Normales. 25 a 65 (8)

18	----	24	-----	2 animales
25	----	28	-----	4 animales
29	----	30	-----	1 animales
31	----	32	-----	0 animales
33	----	34	-----	2 animales
35	----	36	-----	2 animales
37	----	38	-----	2 animales
39	----	40	-----	2 animales
41	----	42	-----	1 animales
43	----	44	-----	2 animales
45	----	46	-----	1 animales

(Neutrófilos) (8)

Valores Normales. 30 a 64 (8)

30	----	52	-----	2 animales
53	----	54	-----	4 animales
55	----	56	-----	1 animales
57	----	58	-----	2 animales
59	----	60	-----	0 animales
61	----	62	-----	3 animales
63	----	64	-----	0 animales
65	----	66	-----	5 animales
67	----	68	-----	0 animales
69	----	70	-----	1 animales
77	----	77	-----	1 animales

(Eosinófilos) (8)

Valores Normales. 0 a 3 (8)

0	----	2	-----	5 animales
3	----	4	-----	12 animales
5	----	6	-----	1 animales
7	----	8	-----	1 animales
9	----	10	-----	1 animales

(Monocitos) (8)

Valores normales. 1 a 7

0	----	2	-----	12 animales
3	----	4	-----	7 animales
5	----	6	-----	0 animales

(Basófilos). (8)

Valores normales. 0 a 2

30	----	31	-----	2 animales
32	----	33	-----	0 animales
34	----	35	-----	1 animales
36	----	37	-----	5 animales
38	----	39	-----	0 animales
40	----	41	-----	7 animales
42	----	43	-----	0 animales
44	----	45	-----	2 animales
46	----	49	-----	1 animales

(Hemoglobina). (8)

Valores normales. 10 a 18

10	----	12	-----	2 animales
12.1	----	13.0	-----	2 animales
13.1	----	14.0	-----	6 animales
14.1	----	15.0	-----	5 animales
15.1	----	16.0	-----	3 animales
16.1	----	17.0	-----	1 animales

(Proteína Plasmática) (8)

valores normales. 5.5 a 8.5

5.5	----	6.1	-----	4 animales
6.2	----	7.0	-----	9 animales
7.1	----	8.0	-----	6 animales
8.5	----		-----	0 animales

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

Warm Blood:

(Glóbulos Rojos) (8)

Valores Normales. 6'500,000 a 16'000,000

5.0	-----	5.5	-----	0 animales
5.6	-----	6.5	-----	0 animales
6.6	-----	7.5	-----	3 animales
7.6	-----	8.5	-----	5 animales
8.6	-----	9.5	-----	4 animales
9.6	-----	10.5	-----	2 animales

(Glóbulos Blancos). (8)**Valores normales. 5,000 a 12,000**

5.0 ----	5.5 -----	0 animales
5.6 ----	6.5 -----	0 animales
6.6 ----	7.5 -----	0 animales
7.6 ----	8.5 -----	2 animales
8.6 ----	9.5 -----	1 animales
9.6 ----	10.5 -----	2 animales
10.6 ----	11.5 -----	1 animales
11.6 ----	12.5 -----	2 animales
12.6 ----	13.5 -----	2 animales
13.6 ----	14.5 -----	2 animales
14.6 ----	15.5 -----	2 animales

(Linfocitos) (8)**Valores normales. 25 a 65**

20 ----	25 -----	1 animales
26 ----	30 -----	2 animales
31 ----	35 -----	1 animales
36 ----	40 -----	7 animales
41 ----	45 -----	2 animales

(Neutrófilos) (8)**Valores normales. 30 a 64**

30	----	35	-----	0 animales
36	----	40	-----	0 animales
41	----	45	-----	0 animales
46	----	50	-----	1 animales
51	----	55	-----	3 animales
46	----	60	-----	5 animales
61	----	65	-----	2 animales
66	----	70	-----	2 animales
71	----	75	-----	1 animales

(Eosinófilos) (8)**Valores normales. 0 a 3**

0	----	2	-----	4 animales
3	----	4	-----	8 animales
5	----	6	-----	2 animales

(Monocitos) (8)**Valores normales. 1 a 7**

0	----	2	-----	8 animales
3	----	4	-----	6 animales

(Basófilos) (8)

Valores normales. 0 a 2

0 ---- 2 ----- 14 animales

(Hematocrito) (8)

Valores normales. 32 a 55

31 ---- 33 ----- 6 animales

34 ---- 37 ----- 5 animales

38 ---- 41 ----- 3 animales

(Hemoglobina) (8)

Valores normales. 10 a 18

10 ---- 12.0 ----- 4 animales

12 ---- 13.5 ----- 8 animales

13.6 ---- 14.5 ----- 2 animales

(Proteína Plasmática) (8)

Valores normales. 5.5 a 8.5

5.5 ---- 6.5 ----- 10 animales

6.6 ---- 7.5 ----- 2 animales

7.6 ---- 8.5 ----- 2 animales

POTRANCAS

(Glóbulos Rojos) (8)

Valores normales. 6'500,000 a 16'000,000

5.0	----	5.5	-----	0 animales
5.6	----	6.5	-----	0 animales
6.6	----	7.5	-----	0 animales
7.6	----	8.5	-----	3 animales
8.6	----	9.5	-----	6 animales
9.6	----	10.5	-----	3 animales

(Glóbulos Blancos) (8)

Valores normales. 5,000 a 12,000

5	----	6	-----	0 animales
6.1	----	7.0	-----	0 animales
7.1	----	8.0	-----	0 animales
8.1	----	9.0	-----	0 animales
9.1	----	10.0	-----	0 animales
10.1	----	11.0	-----	1 animales
11.1	----	12.0	-----	0 animales
12.1	----	13.0	-----	4 animales
13.1	----	14.0	-----	6 animales
14.1	----	15.0	-----	0 animales
15.1	----	16.0	-----	2 animales

(Linfocitos) (8)

Valores normales. 25 a 65

20	----	22	-----	1 animales
23	----	26	-----	2 animales
27	----	29	-----	3 animales
30	----	32	-----	3 animales
33	----	35	-----	2 animales
36	----	38	-----	1 animales
39	----	40	-----	1 animales

(Neutrófilos) (8)

Valores normales. 30 a 64

56	----	58	-----	2 animales
59	----	61	-----	0 animales
62	----	64	-----	5 animales
65	----	67	-----	1 animales
68	----	70	-----	2 animales
71	----	73	-----	2 animales

(Eosinófilos). (8)

Valores normales. 0 a 3

0	----	2	-----	7 animales
3	----	4	-----	4 animales
5	----	6	-----	1 animales
7	----	8	-----	0 animales
9	----	10	-----	1 animales

(Monocitos) (8)

Valores normales. 1 a 7

0	----	2	-----	8 animales
3	----	4	-----	5 animales

(Basófilos) (8)

Valores normales. 0 a 2

0	----	2	-----	13 animales
---	------	---	-------	-------------

(Hematocrito) (8)

Valores normales. 32 a 55

31	----	33	-----	2 animales
33.5	----	34.5	-----	5 animales
35	----	36.5	-----	1 animales
37	----	38.5	-----	5 animales

(Hemoglobina). (8)**Valores normales. 10 a 18**

10	----	12.0	-----	1 animales
12.1	----	13.5	-----	8 animales
13.6	----	14.5	-----	4 animales

(Proteína Plasmática) (8)**Valores normales. 5.5 a 8.5**

5.5	----	6.5	-----	10 animales
6.6	----	7.5	-----	2 animales
7.6	----	8.0	-----	1 animales

MACHOS GARAÑONES

Pura sangre: (8)

CABALLO	G.R.	G.B.	LIN	N	E	MON	BAS	HT	HG	P.P.
Platino	9.10	14,450	28	66	4	2	0	36	13.9	6.8
Carbonero	7.95	10,440	40	54	4	2	0	34	13.3	7.1
Tordillo <u>9,675</u>	<u>9,900</u>	<u>33</u>	<u>65</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>41</u>	<u>14.7</u>	<u>7.0</u>	
M.A.	8,900	11,583	33.6	61.6	3	2	0	37	13.9	6.9

Warm Blood (8)

CABALLO	G.R.	G.B.	LIN	N	E	MON	BAS	HT	HG	P.P.
Camilo	10.0	9,100	37	57	3	3	0	40.5	14.7	6.3
Campero	8.80	10,300	46	49	2	3	0	36	13.5	6.6
Firenzo	9.20	8,750	40	53	4	3	0	36	12.7	7.0
Dorado	19.90	12,550	38	56	3	3	0	45	15.3	7.4
Libero	9.65	10,125	42	53	3	2	0	31	11.7	5.6
P. Colorado	<u>9.55</u>	<u>17,650</u>	<u>27</u>	<u>66</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>0</u>	<u>37</u>	<u>14</u>	<u>5.8</u>
M.A.	11.18	11,412	38.3	55.6	3.1	2.8	0	37.5	13.6	6.4

Cuarto de Milla: (8)

CABALLO	G.R.	G.B.	LIN	N	E	MON	BAS	HT	HG	P.P.
Prieto	7.55	12,950	30	62	6	2	0	31	12.5	7.4
P. Prieto	9.95	14,450	25	70	4	1	0	41	14.6	5.6
P. Colorado	9.55	17,650	27	66	4	3	0	37	14	5.8
Alacrán	<u>7.5</u>	<u>10,900</u>	<u>36</u>	<u>58</u>	<u>4</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>30</u>	<u>11.9</u>	<u>7.1</u>
M.A.	8.6	13,987	29.5	64	4.5	2	0	34	13.25	6.4

* M.A. = Media Aritmética

Español: (8)

CABALLO	G.R.	G.B.	LIN	N	E	MON	BAS	HT	HG	P.P.
Español Gari	10.6	15,850	33	62	2	3	0	41	15.4	6.9
Español	9.7	12,250	44	54	2	1	0	41	14.8	6.6
Moro	<u>10.20</u>	<u>13,100</u>	<u>43</u>	<u>52</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>44</u>	<u>15.6</u>	<u>6.9</u>
M.A.	10,166	13,733	40	56	2.3	2	0	42	15.26	6.8

Hannover: (8)

CABALLO	G.R.	G.B.	LIN	N	E	MON	BAS	HT	HG	P.P.
Tepeyac	10.15	12,100	35	61	2	2	0	41	14.5	6.6

Arabes: (8)

CABALLO	G.R.	G.B.	LIN	N	E	MON	BAS	HT	HG	P.P.
Zora	10.90	16,850	24	66	8	2	0	48	16.5	7.3
Fachar	<u>10.5</u>	<u>13,100</u>	<u>18</u>	<u>77</u>	<u>4</u>	<u>1</u>	<u>0</u>	<u>41</u>	<u>13.9</u>	<u>7.6</u>
M.A.	10,475	14,975	21	71.5	6	1.5	0	44.5	15.2	7.45

LISTA DE POTROS (ENTEROS)
 EDADES ENTRE 4-6 MESES (8)

Warm Blood:

CABALLO	G.R.	G.B.	LIN	N	E	MON	BAS	HT	HG	P.P.
Po. Federica	7.80	13,950	24	73	2	1	0	31	11.7	7.7
Po. Trajinera	8.40	8,300	32	62	6	0	0	36	13	6.7
Camilo	10.10	9,100	37	57	3	3	0	40.5	14.7	6.3
P. Golondrina	9.10	12,700	29	69	2	0	0	34	12.7	6.4
Chapo	8.85	11,250	38	56	4	2	0	37	13.5	6.2
Istmo	7.30	8,500	41	48	6	4	1	32	11.4	7.6
Sun-Till	8.90	14,750	36	58	4	2	0	34	13.4	6.0
Chipi	8.10	15,400	44	53	2	1	0	33	12	6.3
Cholo	8.50	12,900	40	52	4	4	0	34	13.3	5.8
Polito	8.25	10,250	36	60	3	1	0	32	12.5	6.0
Milán	7.40	12,200	38	57	3	2	0	31.5	12.4	5.8
Chino	9.40	10,500	28	66	3	3	0	39	13.9	5.9
Chicharito	7.40	14,550	30	64	3	3	0	28	10.6	7.4
Fandango	<u>9.85</u>	<u>11,901</u>	<u>35.2</u>	<u>59</u>	<u>3.3</u>	<u>2.0</u>	<u>0</u>	<u>39</u>	<u>14.1</u>	<u>6.0</u>
M.A.	8.52	11,901	35.2	59	3.3	2.0	0	34	12.8	6.4

* M.A. Media Aritmética

POTRANCAS
EIDADES ENTRE 6-12 MESES (8)

Warm Blood:

CABALLO	G.R.	G.B.	LIN.	N	E	MON	BAS	HT	HG	P.P.
Pa. Federica	7.8	13,950	24	73	2	1	0	31	11.7	7.7
P. Golondrina	9.10	12,700	29	69	2	0	0	34	12.7	6.4
Fray	7.80	13,700	22	73	2	3	0	33	12.6	5.5
Pocha	9.60	13,200	32	64	1	3	0	37	13.5	6.6
Chata	8.90	12,950	35	58	5	2	0	35	13.2	5.6
Chanti	9.15	13,300	38	56	2	4	0	37.5	13.8	5.5
Chofis	8.70	15,250	30	64	4	2	0	33.5	12.7	6.2
Chanpagne	7.95	12,800	34	62	4	0	0	34	12.3	5.7
Chapis	9.80	13,050	40	56	3	1	0	38	13.8	6.2
Chela	9.05	10,350	26	62	10	2	0	38	13.9	6.2
Frida	9.95	13,550	30	64	2	4	0	38	14	5.9
Fanny	8.90	15,600	29	67	3	1	0	33.5	12.7	5.8
Milka	<u>9.40</u>	<u>13,600</u>	<u>29</u>	<u>68</u>	<u>0</u>	<u>3</u>	<u>0</u>	<u>34.5</u>	<u>13.1</u>	<u>6.9</u>
M.A.	8.93	13,407	30.6	64.3	3.0	2	0	35.1	13.0	6.1

* M.A. = Media Aritmética

DISCUSION

En este trabajo se ha dado a conocer los valores reales, en cuanto a las constantes hematológicas que presentaron estos animales muestreados y que la mayoría de ellos se encontraban compitiendo en las diferentes actividades zootécnicas como salto, charrería, carreras, paseo, polo, etc., en la zona metropolitana de Guadalajara.

Como se podría constatar la gran mayoría de los animales presentaron los niveles deseados en cuanto a sus constantes hemáticas, para poder desarrollar un nivel competitivo y eficaz en el momento en que éstas participan en ellas.

Se debe de concientizar tanto a los dueños y entrenadores, sobre la importancia que tiene, el que periódicamente se lleven a cabo este tipo de exámenes sanguíneos de los animales con el fin de detectar cualquier anomalía, (alteraciones, infecciones o deficiencias), y de esta manera realizar un programa adecuado en la aplicación o corrección de dietas, o en su defecto, adición de complementos vitamínicos o terapias médicas en casos necesarios.

Además de lo mencionado anteriormente, es muy importante contar con una anamnesia (historia clínica) lo mas completa posible de estos animales, con la finalidad de seguir de cerca los cambios que en ellos se presenten, para de esta manera poder reincorporarlos nuevamente a su actividad zootécnica a la que están destinados.

Definitivamente los resultados están relacionados con el manejo que se les proporciona a los animales, siendo que la importancia radica en observar continuamente sus manifestaciones para tomar las medidas pertinentes, en cuanto a comportamiento, estado de ánimo y disponibilidad.

La cifra de recuento de leucocitos generalmente se eleva muy por encima de lo normal, en las infecciones bacterianas agudas, y también en estados

tales como neoplasias, intoxicación química o metabólica, trauma o necrosis tisular. De todos modos los mismos estados pueden a veces dar lugar a una disminución de la cifra de leucocitos por ejemplo, las septicemias bacterianas finalmente pueden dar lugar a una fulminante neutropenia profunda.

En las infecciones vírales agudas, las cifras de leucocito suelen disminuir en relación con el nivel normal. La respuesta varía según la naturaleza de los microorganismos invasores y la especie de huésped. Con la mayoría de los microorganismos formadores de pus el número de neutrófilos aumenta marcadamente (leucocitos polimórfonucleares). Un aumento de los monocitos y suele indicar un proceso más crónico o la fase de un proceso final a un proceso agudo. Una elevación de los eosinófilos puede representar una respuesta alérgica, a veces debido a problema parasitario.

CONCLUSIONES

1.- Aproximadamente el 80% a 85% de los animales que fueron sometidos al estudio se encuentran por dentro de los parámetros normales establecidos el resto de ellos demostró valores arriba y abajo de los normales.

2.- 37% de los animales muestreados no recibieron Complementos Vitamínicos durante el período en que se muestrearon.

3.-La finalidad por la cual se seleccionaron animales de diferentes edades, razas y sexos. En cuanto a edades es importante considerarlo pues los valores obtenidos en caballos jóvenes 5-9 años fue bastante demostrativo en cuanto a animales viejos. Referente a las razas también es de considerarse pues caballos $\frac{1}{4}$ milla pura sangre inglesa y appendix mostraron valores muy superiores a los encontrados en caballos de razas europeas. El sexo de los animales demostró cambios especialmente en yeguas que se encontraban gestantes con relación a caballos castrados de la misma raza y yeguas vacías.

BIBLIOGRAFIA

1. Angus O, MCKinnon, J. L. Vood Equine Reproduction 1993 Editorial Lea and Febiger USA Págs. 591,610,626,628.
2. Aver A. J.: Equine Surgery W.B. Saunders Company 1992 págs. 60,77,86,87.
3. Equine Research. The Illustrated Veterinary Enciclopedia 1995-1977 Equine Research Publication págs. 453,454,667
4. Equine Research Veterinary Treatments and Medication for Horsemen, 1977, Equine Research Publication págs. 334
5. Hematología Veterinaria, Oscar W S. Chalm 1964 Editorial UTHEA (Unión Tipográfica Editorial Hispanoamericana) Pág. 125-197.
6. Kobluk C.N., Arres T., Gear. R.: The horse (Diseases and Clinical Management) Vol(2) W.B. Saunders CO. 1995 USA págs. 1073, 1077
7. Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria Ediciones Científicas La Prensa Mexicana S.A. David L. Coffin 1986. Pág. 174-184-217-229-271 y 283.
8. Manual de Patología Clínica Veterinaria Mexime M. Benjamin Editorial LIMUSA. Pág. 33-48-61-93.
9. Robinson N. E.: Current Therapy in Equine Medicine (2) 1987 Editorial B.W. Saunders Company págs. 291,304
10. Robinson N E.: Current Therapy in Equine Medicine (3) Editorial B. W Saunders Company Págs. 824,828
11. SEDEUR Equine Clinical Neonatologisa, Anne Koterba 1990. Pág. 563-565 Editorial LEA & Febiger. Philadelphia y London.
12. Smith B.P.: Large Animal Internal Medicine The C.V. Mosby Company 1990 págs. 1068,1070,415,417.

13. The Veterinary Clinics of North American,
Neonatal Equine Disease April 1985 pág. 3