

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



CRIA Y MANEJO DEL CABALLO

Por:

GAUDENCIO LAUREANO FRANCISCO

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el
título de:

Ingeniero Agrónomo Zootecnista

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Diciembre de 2005

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

CRIA Y MANEJO DEL CABALLO

Por:

Gaudencio Laureano Francisco

MONOGRAFÍA

**Que se somete a consideración del H. Jurado Examinador como
requisito parcial para obtener el título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Aprobada

Presidente del jurado

**_____
M.C. José Luis Berlanga Flores**

Sinodal

Sinodal

**_____
M.C. Reginaldo de Luna Villareal**

**_____
M.C. Víctor H. Tijerina Rosales**

Suplente

**_____
Ing. Roberto A. Villaseñor Ramos**

Coordinador de la División de Ciencia Animal

**_____
Dr. Ramón F. García Castillo**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
Diciembre de 2005**

DEDICATORIA:

A dios todo poderoso por haberme dado la vida y por iluminarme en los momentos mas difíciles de mi vida.

A mis padres:

Sr. Juan Laureano Raymundo

Sra. Lucía Francisco Agustina

Por haberme brindado todo su apoyo y su amor para poder salir adelante y concluir satisfactoriamente mi carrera.

A mi abuelo:

Sr. José Francisco Mariano. (+) Descanse en paz abuelito querido.

Por el inmenso cariño que me tuvo, estés donde estés, siempre estarás en mi corazón.

A mi abuela:

Sra. Juana Santiago Bautista.

Por su comprensión y su cariño que me ha brindado.

A mis hermanos:

Jacinto, Santa Cruz, Luciana, Delfina, Macrina, y Margarita.

Agradezco su paciencia y su cariño que siempre me han brindado incondicionalmente.

A mi potrilla:

Erika Sánchez Cesáreo

Por su cariño, comprensión y aprecio que me tiene.

A todos los hombre de a caballo, que han sabido valor la voluntad de un animal tan noble y tan maravilloso del mundo.

A todos los domadores, que han valorado la esencia del caballo y han sabido respetar su libertad.

A mi Alma Terra Mater.

AGRADECIMIENTOS.

A ti señor. Gracias por prestarme esta vida que llevo.

Al **M.V.Z M.C. José Luis Berlanga Flores** Gracias por su valiosa asesoría que me brindó para la realización de este trabajo, a sí como su amistad, comprensión y paciencia.

Al **Ing. M.C. Reginaldo de Luna Villareal** Gracias por su valiosa colaboración para la realización del presente.

Al **Ing. M.C. Víctor H. Tijerina Rosales** Gracias por su contribución en la realización de esta investigación, su amistad y por sus valiosos consejos.

Al **Ing. Roberto A. Villaseñor Ramos** Gracias por aceptar el papel de suplente en este trabajo.

A todos los que integran al Departamento de Producción Animal. Gracias por su enseñanza.

A mi **Alma Terra Mater.** Gracias por abrirme su puerta y dejarme ser parte de ella, hoy... mañana y siempre “Buitre de corazón”.

A todas las amistades que de una u otra forma contribuyeron en mi formación profesional.

Gracias...!

ORACIÓN DE UN CABALLO

Dueño amado:

Dame de beber y de comer, y cuídame, trátame como tu mejor amigo y recuerda que del momento que entramos en contacto yo soy tu amigo fiel....no me vayas a traicionar.

Cuando termine el trabajo del día dame un lugar limpio y apropiado para cobijarme... Háblame porque a menudo tu voz reemplazará las riendas, el freno y la cuarta, recuerda que yo entiendo el tono de voz y reconozco mi nombre.... Sé bueno conmigo y te serviré alegremente, acaríciame y enséñame a trabajar con buena voluntad.

No me castigues si no te comprendo, con gusto te sirvo hasta donde mis fuerzas me alcanzan.

No me juzgues desobediente, si soy lento en obedecer.

No olvides que estoy dispuesto a morir en tu servicio y cuando el fin esté próximo, cuando ya no pueda servirte, no me dejes morir de hambre ni de frío y no me vendas a un amo desconocido.

Sé bueno y dame una muerte rápida con tus propias manos Dios te lo recompensará aquí y en la eternidad y mis sufrimientos serán menos. Perdona haberte dirigido esta plegaria que te imploro no olvides en nombre de Aquél que también nació en un establo.... Amén.

Autor. El amante del caballo

INDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA.....	
.....iii	
AGRADECIMIENTOS.....	
.....iv	
INDICE	
GENERAL.....vi	
INDICE DE	
FIGURAS.....viii	
INDICE DE	
CUADROS.....ix	
INTRODUCCIÓN	13
REVISIÓN DE LITERATURA.....	15
Descripción general de la especie	15
REPRODUCCIÓN.....	16
Comportamiento reproductivo de la yegua.....	16
Pubertad y madurez sexual.....	17
Ciclo estral de la yegua	19
Control hormonal de la reproducción en la yegua	21
Ovulación.....	23
Problemas de infertilidad	24
Monta natural	24
Inseminación artificial.....	25
La vida del esperma y el óvulo en el canal reproductivo.....	26
Gestación.....	27
Manejo y cuidado de la yegua gestante.....	28
Aborto	29
Parto	30
Signos próximos al parto.....	31
Cuidado de la yegua después del parto	32
EL SEMENTAL (GARAÑON).....	33
Comportamiento reproductivo del macho.....	34
Pubertad y madurez sexual.....	34
Selección del semental	36

Alimentación del semental.....	37
CUIDADO Y MANEJO DEL POTRILLO DESDE EL NACIMIENTO HASTA EL DESTETE.....	37
Manejo y cuidado del potrillo recién nacido.....	38
Destete.....	41
Prácticas de manejo.....	42
Castración.....	42
Métodos de identificación.....	42
CASCO DEL CABALLO.....	44
Anatomía, fisiología y estructura del casco.....	44
Cuidado y manejo del casco.....	46
Defectos de conformación de los aplomos.....	48
DETERMINACIÓN DE LA EDAD DEL CABALLO POR SU DENTADURA.....	50
Consideraciones para la interpretación de la fórmula dentaria.....	51
Modificaciones de las estructuras dentarias conforme el paso del tiempo de vida de los caballos.....	53
Surco de galvayne.....	56
Resumen de fórmulas para determinar la edad del caballo.....	57
ALIMENTOS Y ALIMENTACIÓN DEL CABALLO.....	57
Breve descripción del sistema digestivo.....	58
Los nutrientes necesarios para caballos.....	61
Carbohidratos.....	61
Proteína.....	62
Grasa.....	62
Minerales y Vitaminas.....	63
Minerales.....	63
Vitaminas.....	67
Agua.....	72
Aditivos.....	73
Forrajes.....	73
Calidad de forrajes.....	73
Alimentos concentrados.....	76
Alimentos energéticos.....	76
Alimentos proteicos.....	77
Requerimientos nutritivos del caballo en las diferentes etapas fisiológicas.....	78
ALGUNAS DE LAS ENFERMEDADES MAS COMUNES DEL CABALLO.....	80
Cólicos.....	80
Enfermedades parasitarias.....	85
Parásitos internos.....	85
Parásitos externos.....	89
Enfermedades infecciosas de caballos.....	92
Tétanos.....	92
La rinoneumonitis equina (Aborto Viral Equina).....	94
Enfermedades del pie del caballo.....	96
Laminitis (fiebre del pie).....	96
Putrefacción de la ranilla.....	98
CONCLUSIONES.....	100
BIBLIOGRAFÍA.....	101

INDICE DE FIGURAS.

Fig.
Pág.

Fig. 1.	Situación hormonal en la yegua durante la gestación.....	xx
Fig. 2.	Anatomía, fisiología y estructura del casco.....	xx
Fig. 3.	Defectos de las extremidades vistas de frente.....	xx
Fig. 4.	Defectos de las extremidades vistas de lado.....	xx
Fig. 5.	Surco de galvayne para la identificación de la edad del caballo.....	xx
Fig. 6.	Esquema básico del aparato digestivo del caballo.....	xx

INDICE DE CUADROS.

Cuadros

Pág.

Cuadro. 1. Características específicas de la yegua en estro y en anestro...xx

Cuadro. 2. Hormonas reguladoras de la reproducción.....xx

Cuadro. 3. La fórmula dental del caballo adulto.....xx

Cuadro. 4. Fórmula para determinar la edad del caballo.....xx

Cuadro. 5. Proporción F:C en diferentes niveles de
trabajo.....xx

INTRODUCCIÓN	13
REVISIÓN DE LITERATURA.....	15
Descripción general de la especie	15
REPRODUCCIÓN.....	16
Comportamiento reproductivo de la yegua	16
Pubertad y madurez sexual.....	17
Ciclo estral de la yegua	19
Control hormonal de la reproducción en la yegua	21
Ovulación	23
Problemas de infertilidad	24
Monta natural	24
Inseminación artificial.....	25
La vida del espermatozoide y el óvulo en el canal reproductivo.....	26
Gestación.....	27
Manejo y cuidado de la yegua gestante.....	28
Aborto	29
Parto	30
Signos próximos al parto.....	31
Cuidado de la yegua después del parto	32
EL SEMENTAL (GARAÑÓN).....	33
Comportamiento reproductivo del macho.....	34
Pubertad y madurez sexual.....	34
Selección del semental	36
Alimentación del semental	37
CUIDADO Y MANEJO DEL POTRILLO DESDE EL NACIMIENTO	
HASTA EL DESTETE	37
Manejo y cuidado del potrillo recién nacido.....	38
Destete.....	41
Prácticas de manejo.....	42
Castración.....	42
Métodos de identificación.....	42
CASCO DEL CABALLO.....	44
Anatomía, fisiología y estructura del casco	44
Cuidado y manejo del casco.....	46
Defectos de conformación de los aplomos.....	48
DETERMINACIÓN DE LA EDAD DEL CABALLO POR SU	
DENTADURA	50
Consideraciones para la interpretación de la fórmula dentaria	51
Modificaciones de las estructuras dentarias conforme el paso del tiempo de vida de los caballos	53
Surco de Galvayne	56
Resumen de fórmulas para determinar la edad del caballo.....	57
ALIMENTOS Y ALIMENTACIÓN DEL CABALLO	57
Breve descripción del sistema digestivo	58
Los nutrientes necesarios para caballos	61
Carbohidratos	61
Proteína	62
Grasa	62

Minerales y Vitaminas	63
Minerales.....	63
Vitaminas	67
Agua	72
Aditivos.....	73
Forrajes.....	73
Calidad de forrajes	73
Alimentos concentrados	76
Alimentos energéticos.....	76
Alimentos proteicos	77
Requerimientos nutritivos del caballo en las diferentes etapas fisiológicas	78
ALGUNAS DE LAS ENFERMEDADES MAS COMUNES DEL CABALLO.....	80
Cólicos	80
Enfermedades parasitarias.....	85
Parásitos internos	85
Parásitos externos.....	89
Enfermedades infecciosas de caballos	92
Tétanos	92
La rinoneumonitis equina (Aborto Viral Equina)	94
Enfermedades del pie del caballo.....	96
Laminitis (fiebre del pie).....	96
Putrefacción de la ranilla.....	98
CONCLUSIONES	100
BIBLIOGRAFÍA	101
ANEXOS	108

INTRODUCCIÓN

La explotación de los caballos en nuestro país es una actividad de gran importancia para las practicas agrícolas, ganaderas, y deportivas.

La introducción de los animales de trabajo en México data del siglo XVI, la especie equina y la tecnología que se utilizaron correspondieron a las prácticas agropecuarias existentes en ese entonces; la importancia de los animales en los sistemas de producción se relaciona estrechamente con el cultivo de maíz, en México. (Cruz,1994).

A lo largo del desarrollo de la humanidad, la utilización de los caballos ha sido importante en la vida cotidiana, siendo muy variado su uso de acuerdo a las necesidades tecnológicas y prácticas culturales de los pueblos mexicanos. Se sabe que los diversos usos que el hombre le ha dado al caballo a través de la historia, en orden cronológico podemos mencionar los siguientes: a) como fuente alimenticia, vestido y utensilios, b) para transporte y fines militares, c) para tareas agrícolas y ganaderas, d) como medio de recreo y deporte, y e) equino terapia intensiva para las personas con capacidades especiales. (González, 2001).

A través de la historia, los amantes, admiradores y criadores de los caballos, nos han dejado un legado para la posteridad: frases que nos recuerdan la importancia en el trato con los equinos; hoy en día, una de ellas; es "La doma natural", la cual no excluye la libertad, la crea; un hombre a caballo, un lazo doble, dos corazones, un sólo pensamiento. El animal, dueño de sus facultades, ágil, fiero, libre, unido al ser humano y formando con él una única entidad. En el proceso de esta práctica el caballo debe seguir siendo libre, fiero y ágil, siempre dueño de sus facultades.

El caballo es una especie de mamífero perisodáctilo (número impar de dedos), que pertenece a la familia de los Equidos; esta familia incluye tres grupos de mamíferos salvajes: un primer grupo está constituido por las cebras, un segundo grupo comprende a los asnos, que a su vez incluye al asno salvaje africano, al kiang y al onagro y por último, el tercer grupo que está representado por los caballos propiamente dichos. (Delgado; 1997).

Los primeros caballos vivieron hace más de 50 millones de años y eran del tamaño de un gato pequeño, tenían tres dedos sin pezuñas y dientes pequeños para masticar hierbas blandas; los caballos han evolucionados con el paso del tiempo, estos ya poseían patas rígidas para correr, han perdido dos dedos, el pulgar tiene una gran pezuña y los dientes se hicieron más grandes para comer hierbas duras. Los caballos americanos se extinguieron y los que vemos hoy fueron traídos por los europeos hace 500 años. (Museo del Desierto, 2005).

El interés de llevar a cabo este trabajo, surge de la necesidad de poner a disposición la información técnica y confiable para el aporte de conocimientos necesarios a los profesionistas y alumnos de zootecnia, y otros interesados en esta área, esto con el fin de lograr con éxito la explotación de esta especie, ya que los conocimientos de la crianza de caballos, su manejo y su cuidado están analizados y ordenados en esta obra, la cual contará como una herramienta más en la biblioteca de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN).

El objetivo de este trabajo es recopilar la información sobre cría y manejo del caballo, analizarla, ordenarla y ponerla a disposición, para favorecer el aprendizaje de los alumnos de zootecnia y otros interesados en caballos.

Conocer la importancia de esta especie en las actividades agrícolas, ganaderas y deportivas. Así mismo conocer las técnicas de manejo y de crianza para un aprovechamiento máximo de su rendimiento.

REVISIÓN DE LITERATURA

En la siguiente descripción se muestra la posición básica del caballo en su domesticación dentro de la escala zoológica. (Sánchez *et al*, 2003), de la misma manera se describe en una forma generalizada las características de la especie.

Reino__Animal

Tipo__Vertebrados

Clase__Mamíferos

Orden__Ungulados

Suborden__perisodáctilos

Grupo__Solípedos

Familia__Equidos

Género__Equus

Especie__Caballus

En esta escala zoológica todos aquellos animales que tienen un espinazo compuesto de vértebras están reunidos para formar el tipo de los vertebrados o cordados, requiriéndose por lo tanto una sola característica diferencial en comparación con otros animales.

Descripción general de la especie

Cabeza y cuello: De longitud media, rectangular, fina, de perfil frontonasal recto; cuello, base ancha en la inserción con el tronco y más refinado en la unión con la cabeza, de longitud media.

Crines: Sedosas, finas, abundantes, de regular a larga longitud, las cuales ocupan frecuentemente gran parte de la cruz.

Pecho: Ancho y bien musculado.

Cruz: Ancha, poco musculada, suavemente desvanecida sobre el dorso.

Hombros: Fuertes y separados, formando un ángulo de 45 grados en la unión con la paleta.

Dorso: Corto, recto y fuerte.

Costillares: Bien arqueados.

Ijares: Llenos.

Vientre: Mediano con amplio perímetro torácico.

Grupa: Unida suavemente al lomo, bien musculada y de preferencia doble o partida, larga y fuerte.

Cola: Bien poblada, con crines largas, finas y sedosas.

Extremidades: Bien formadas, fuertes, vigorosas y con aplomo.

Alzada: Machos: 1.50 a 1.65 m., hembras: 1.50 a 1.62 m.

REPRODUCCIÓN

El saber manejar caballos requiere de muchos conocimientos tanto prácticos y científicos y aún de estos se requiere también mucha paciencia, debido a su comportamiento ya que por naturaleza son salvajes, teniendo todos estos requisitos en la mano se facilitará su crianza. En este apartado, la reproducción equina, se describen los puntos mas relevantes de la misma, de cómo se crían los caballos, a sí como también su comportamiento sexual y otros factores que influyen en su reproducción.

Comportamiento reproductivo de la yegua

Las principales consideraciones para estudiar el comportamiento reproductivo de las yeguas, involucran técnicas de cuantificación y evaluación; debido a que los signos de comportamiento sexual no sólo varían en tipo si no también en frecuencia, intensidad, latencia (intervalo de tiempo desde el estímulo del semental hasta la respuesta de la yegua) y patrones de libido. (Beach,1976 y Ginther,1979 citado por Benavides, 1992). En libertad, la conducta sexual de las yeguas es estacional, por la cual se le conoce como poliestrica estacional, la fertilidad de estas en estado natural es mucho mas superior que la fertilidad de las que están en confinamiento, sólo se muestra receptividad durante un periodo de tiempo y muestra preferencias a la hora de aceptar a un macho; la primera fase de la conducta sexual pretende atraer la atención del macho, las yeguas muestran preferencias por determinados machos y su receptividad puede confirmarse por la observación de su postura corporal, la cola se aparta hacia un lado, el clítoris esta expuesto y se producen micciones frecuentes, ricas en feromonas sexuales, tras la aceptación del macho, la yegua reacciona con total inmovilidad para permitir la monta. (Espinosa, 2004).

Pubertad y madurez sexual

La pubertad es el primer período en que se establece la aptitud reproductiva de la hembra; caracterizada por la maduración de los órganos genitales, desarrollo de las características sexuales secundarias, considerando que el ovario es capaz de liberar óvulos, estos son asociados a la presencia del estro y ovulación; la definición de la pubertad se ha hecho bajo diversos criterios; la mas ampliamente aceptada es la que define que, es el momento en que el animal es capaz de reproducirse por primera vez, considerando también que la pubertad es la edad a la cual es factible la concepción física y fisiológica del animal, desde un punto de vista práctico la interferencia de estos factores en el comienzo de la pubertad hay que considerarla en el sentido de cual es el peso y la edad mínima necesaria para que una determinada raza sea

susceptible de alcanzar la pubertad, y se considera que esta se obtiene en el 65 % del peso adulto en todas las especies. (Brody, 1964; Dyrmodsson, 1973; López, 1989; Sorensen, 1991; Saltiel, 1991; Plant, 1994 citados por Guerra, 2004).

La potranca entra a su pubertad a los 18 meses de edad, considerando que puede haber ciertas variaciones ya que la pubertad se asocia con la estación reproductiva, es decir, que presentan su primer celo hacia finales del invierno o principios de primavera y deben coincidir con los 18 meses de edad, por lo tanto, la edad de la potranca al presentar su primer celo puede variar dependiendo de la fecha de nacimiento; aunque con frecuencia algunas potrancas tienen entre 23 y 26 meses de edad al primer estro.

Las yeguas son consideradas como poliéstricas estacionales, aunque es importante mencionar que algunas pueden ciclar todo el año, sobre todo en climas tropicales y subtropicales, algunos de los conceptos importantes que debemos de considerar, es la edad ideal para aparear a la yegua, tendría que ser después de los 4 años, cuando han alcanzado su mayor desarrollo corporal. (Romero, S/F). Aunque otros criadores consideran a los 3 años para cubrir a la potranca tomando en cuenta que es la mejor edad, para que tenga el primer parto a los 4 años. (Carvajal, 1998).

Por otra parte la madurez sexual es la expresión de la capacidad reproductiva de un individuo, es decir, la fertilidad real de la hembra, teniendo su valor como expresión de la eficacia reproductiva, conceptuando esta etapa de la vida en donde la hembra inicia su madurez sexual y puede reproducirse; esto demuestra que la pubertad se alcanza cuando los órganos genitales aumentan de tamaño, acelerándose su tasa de desarrollo, se ha evidenciado un efecto estimulante del macho sobre el celo y la respuesta ovulatoria en hembras. (Artur, *et al*, 1991 y Sorensen, 1991 citados por Guerra, 2004).

Ciclo estral de la yegua

Los ciclos estrales son muy importantes, que en ellos se basa la reproducción, estos están dados por el tiempo que transcurre entre una ovulación y otra. Los procesos reproductivos están dirigidos y controlados por el sistema nervioso y endocrino y para lograr buenos resultados reproductivos hay que tener un adecuado dominio sobre el ciclo estral en los animales. (Rosell, 2004). La duración promedio del ciclo estral en las yeguas es de 21 días, aunque se consideran ciclos normales de 21 y 23 días, éste se puede dividir en dos etapas, el estro o de receptividad sexual (dura entre 5 y 7 días) y diestro o fase luteal que dura entre 14 y 15 días. (Espinosa, 2005). El periodo de celo en esta especie es largo, el cual dura 7 días, por lo que requiere una adecuada detección del momento de la ovulación; aunque es muy común en las yeguas, los ciclos irregulares, especialmente al inicio de la temporada de servicios, tales como: ciclos largos o cortos; celos largos, cortos, interrumpidos o silenciosos; ovulaciones adelantadas, retrasadas o ausentes. (Cíntora, S/F)b.

El estro es el periodo durante el cual la yegua es sexualmente receptiva al garañón y el aparato reproductor está preparado para la recepción y transporte de los espermatozoides, ocurriendo finalmente la ovulación, durante el estro el folículo dominante secreta grandes cantidades de estrógeno, lo que induce a la receptividad sexual, además los estrógenos provocan cambios en las características del útero, los pliegues uterinos se hacen más prominentes, conforme avanza el estro, la mucosa vaginal se ve más hiperémica, observándose de color rosa intenso, se presenta edema en cervix y las secreciones aumentan en cantidad y consistencia, la ovulación ocurre aproximadamente 24 a 48 horas antes de que finalice el estro. (Parraguirre, S/F). En cuestión endocrina el estro se caracteriza por la influencia de las hormonas estrógenas sobre el tracto reproductivo, como además de la liberación por parte de la hipófisis de las hormonas folículo estimulante (FSH) que promueve el desarrollo y crecimiento de los folículos por parte del ovario y la hormona luteinizante (LH) que provoca la maduración de los folículos y

ovulación. (Navarro, 2005). Y por otro lado uno de los indicadores en aspecto sexual o reproductivo de la yegua es que presenta un menor número de estros en la época de invierno en un 25 % aproximadamente y éste se incrementa en la primavera entre 80-85 %. (Ginther 1979 y Salties, 1986 citados por Benavides, 1992).

Una vez terminando el estro, la yegua no es receptiva al garañón y el aparato reproductor se prepara para recibir y mantener la gestación; después de la ovulación, la cavidad folicular comienza a llenarse de sangre, formando un cuerpo hemorrágico, el cual es fácilmente palpable rectalmente 12 horas después de la ovulación, el cuerpo lúteo es una glándula temporal promotora de progesterona que se mantendrá funcionando durante 14 a 15 días hasta su luteolisis. (Parraguirre, S/F).

Las variaciones del ciclo estral son muy importantes de considerar para el aspecto reproductivo en la yegua para poder diagnosticar cuando se trata de un celo fértil y celo no fértil. Las características específicas de los órganos genitales internos y externos en estro y en anestro, son los siguientes tal como se ilustra en el cuadro No. 1. (Cíntora, S/F)b.

- Clasificación de la conducta receptiva de la yegua.
 - a) Muy receptiva (celo fuerte), b) Receptiva (celo moderado), c) Poco receptiva (celo débil), d) Flemática, e) Pasivamente resistente, f) Medianamente resistente, g) Activamente resistente.
- Manifestaciones externas del celo.
 - a) Busca el padrillo, b) Levanta y tuerce la cola, c) Clitorea (guiño vulvar), d) Orina, e) Se deja montar.
- **Manifestaciones externas de no celo.**
 - a) Amaina las orejas, b) Aprieta o revolea la cola, c) Patea, d) Relincha, e) Muerde, f) No se deja montar.

Cuadro No. 1 Características específicas de los órganos genitales (internos y externos) de la yegua en estro y en anestro.

ORGANO	ESTRO	ANESTRO
OVARIO	Folículo al tacto	Sin folículo
UTERO	Laxo al tacto	Tenso al tacto
CERVIZ	Abierto y rojo Laxo al tacto	Cerrado y pálido Prieto al tacto
VAGINA	Húmeda y congestionada Moco fluido filamentosos	Pálida y seca Mucus con cera
VULVA	Tumefacta	Normal.

Cíntora, (S/F)a. Indica que para el diagnóstico del estro se emplean estos métodos, que son comúnmente utilizados para determinar si una yegua se encuentra en estro.

- El retajeo.- es utilizado para determinar el grado de aceptación al macho.

En algunas ocasiones, sobre todo en un ambiente extraño el comportamiento frente al retajeo puede ser atípico, como así también se pueden obtener falsos datos del estado reproductivo si la interpretación no la realiza personal familiarizado con la yegua.

- La examinación vaginal.- es realizada para determinar el grado de relajación del cuello uterino.
- La palpación rectal de los ovarios.- se utiliza para determinar el tamaño de los mismos como también el grado de actividad folicular. Se requiere de exámenes seriados para determinar el funcionamiento del aparato reproductor, esto se hace posible con la utilización de la ecografía.

Control hormonal de la reproducción en la yegua

El sistema endocrino se define como el conjunto de órganos y tejidos del organismo que liberan un tipo de sustancias llamadas hormonas; los órganos endocrinos también se denominan glándulas sin conducto o glándulas endocrinas, debido a que sus secreciones se liberan directamente en el torrente sanguíneo; las

hormonas secretadas por las glándulas endocrinas regulan el crecimiento, el desarrollo y las funciones de muchos tejidos, y coordinan los procesos metabólicos y sexuales del organismo; a sí pues la endocrinología es la ciencia que estudia las glándulas endocrinas, las sustancias hormonales que producen estas glándulas, sus efectos fisiológicos, así como las enfermedades y trastornos debidos a alteraciones de su función. (Encarta, 2005). En el cuadro No. 2 se describen cada una de las hormonas de reproducción y con su respectiva función.

Cuadro No. 2 Hormonas reguladoras de la reproducción (Fundamentos de Producción Animal <FPA>, S/F).

GLANDULA	HORMONA	FUNCION
Hipófisis	LH	Formación del cuerpo lúteo
Apófisis	FSH	Desarrollo y maduración de los folículos
Hipófisis	Prolactina	Bajada de la leche
Hipófisis	ACTH	Liberación de glucocorticoides
Hipotálamo	Oxitocina	Bajada de la leche
Ovario	Estrógenos	Crecimiento glándula mamaria
Ovario	Progesterona	Mantenimiento de la preñez Crecimiento glándula mamaria
Ovario	Relaxina	Expansión pelvis y Dilatación del cérvix
Corteza Adrenal	Glucocorticoides	Parto
Placenta	Estrógenos	Crecimiento glándula mamaria
Placenta	Progesterona	Mantenimiento de la preñez y Crecimiento glándula mamaria
Placenta	Relaxina	Expansión pélvica y Dilatación del cérvix
Útero	Prostaglandina	Parto y Regresión del cuerpo lúteo

Squires *et al*, (1974) citado por Merkt *et al*, (1981) encontró que en la fase inicial de la gestación la progesterona es producida a nivel de ovario, la ovulación en un celo fértil va seguida de la formación de un cuerpo lúteo, cuyo período de función es limitado (Fig. No. 1), contribuyen a la formación de progesterona que se originan a partir de folículos clínicamente palpables, de los cuales aproximadamente una tercera parte ovula y el resto se luteiniza sin ovulación, consecuentemente entre los días 40 y 60 de la gestación; al entrar en regresión los cuerpos lúteos secundarios, la producción de progesterona queda a cargo de la placenta,

desde alrededor del día 200 de la gestación en adelante los ovarios dejan de tener una función determinante para la mantención de la gestación.

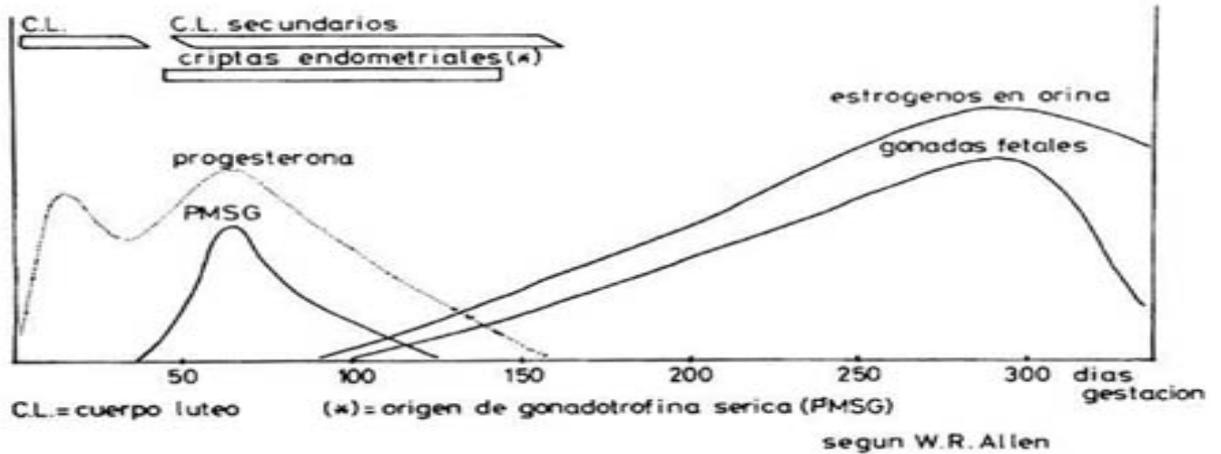


Figura No. 1. Situación hormonal en la yegua durante la gestación. (Allen, 1981).

Entre los días 35 y 40 de la gestación aparecen las hormonas llamadas gonadotropinas séricas (PMSG) en la sangre materna, producidas por tejido embrionario que forma nidos crateriformes en la pared uterina ("copas endometriales"); la PMSG aparentemente estimula la formación de folículos secundarios destinados a transformarse en cuerpos lúteos accesorios, la PMSG se encuentra en la sangre generalmente hasta el 40 días de gestación por lo tanto se puede aprovechar la presencia de esta hormona para el diagnóstico de gestación; en el segundo y último tercio de la preñez se manifiesta un alto nivel de estrógenos en la sangre materna, los cuales tienen su origen en la placenta y a esta hormona se atribuye el enorme tamaño de las gónadas del feto equino durante la preñez. (Merkt *et al*, 1981).

Ovulación

La ovulación es la liberación del óvulo por el ovario, el 80 % de las yeguas, la ovulación ocurre de 24 a 48 horas antes de terminarse el estro independientemente del tiempo que dure este periodo, el 10 % de las yeguas ovulan ya terminando el estro; la ovulación por lo general se lleva

a cabo en la madrugada. (Hughes *et al*, 1972 citado por Benavides, 1992).

Problemas de infertilidad

Una hembra para que sea fértil debe estar en perfecto funcionamiento en cuanto a su aparato reproductivo, desde el punto de vista de la producción de hormonas como de la formación de óvulos; si la hembra no presenta sus ciclos en forma regular se puede pensar en algún problema reproductivo y por otro lado hay factores que afectan la fertilidad en la hembra, como la alimentación, es decir, una mala alimentación, por ejemplo bajo en energía, y una ración mal balanceada afectará la producción de hormonas, traerá trastornos metabólicos y por lo tanto reproductivos. (Fundamento de Producción Animal <FPA>, S/F). A sí mismo Ball, (2000) considera que una disminución bien definida de la fertilidad en yeguas asocia con el aumento de la edad, puede atribuirse a pérdidas embrionarias tempranas (preblastocisto), aparentemente los defectos del ovocito son la mayor causa aparente del aumento de pérdidas reproductivas en yeguas viejas.

Monta natural

La monta natural es un método de cubrición muy tradicional a lo largo de la historia, desde que surge la necesidad de la crianza del caballo, pero este método ha sido reemplazado por la Inseminación Artificial en la crianza moderna de los caballos, en sistemas intensivos. Para este método existen dos formas de realizar cubrición: sin control de la ovulación y con control de la ovulación. (Carvajal, 1998).

En la cubrición sin control de la ovulación se detecta el celo diariamente con el macho y se cubren tan pronto como acepten la monta. La hembra será cubierta cada dos días hasta que no acepte al macho. El inconveniente de este método es que requiere un alto grado de

cubriciones por fecundación y los sementales son sometidos a mucho desgaste, disminuyendo el número de espermatozoides conforme pasa la estación sexual.

En la cubrición con control de la ovulación sólo se realiza ésta cuando hay una probabilidad razonable de fecundación. Esto se realiza mediante la palpación vía rectal del ovario, para ver el cambio de forma y consistencia del folículo antes de la ovulación o se realiza mediante ecografía que permite observar perfectamente la evolución del ovario durante el ciclo y detectar cuando se produce la ovulación.

Los tipos de servicios mas utilizados en equinos para su apareamiento son los siguientes. (Cíntora, S/F)b.

- Servicio a campo.- Consiste en colocar al padrillo en un potrero con varias yeguas; Se pierde el control de los servicios, se desgasta mucho el garañón pero es el ideal para yeguas "difíciles".
- Servicio a corral.- Se lleva la hembra en celo a un corral y se suelta el padrillo.
- Servicio a mano.- Se lleva la yegua en celo a un picadero cerrado (o un lugar determinado al aire libre), se la maneja e higieniza y se la presenta al padrillo para la monta; con este sistema, se protege la yegua y al padrillo.
- Inseminación artificial.- este proceso consiste en recolectar el semen, estimulando al macho con vagina artificial; luego se analiza, se diluye y se fracciona para inseminar las yeguas.

Inseminación artificial

La inseminación artificial (IA) es la técnica a través de la cual se recolecta semen de un macho y se coloca en el tracto reproductor de la hembra, mediante el uso de instrumentos diseñados para tal fin. (Piñate, *et al* 1989). Es el Método de reproducción de mas bajo costo comparado con el servicio natural, pues permite usar semen de los animales realmente mejores a bajo costo. (Alberto y Prieto, 2001).

La Inseminación Artificial fue practicada desde el siglo XIV en que una yegua fue servida, posteriormente, con algodón el semen fue recogido de la vagina de ésta y depositado en la vagina de otra yegua en celo logrando fecundarla con el fin de eficientar la productividad del semental. (Alberto y Prieto, 2001). Algunas de las ventajas de IA se muestran en seguida:

- La IA con semen congelado, procesado y manejado adecuadamente, previene la diseminación de enfermedades venéreas, comúnmente transmitidas por la monta natural (Piñate, *et al* 1989).
- Reduce la posibilidad de lastimar al semental o a las yeguas.
- Evita el uso excesivo de un semental, sobretodo a principios de la temporada de apareamiento. Esta es una de las causas mas comunes de la infertilidad en los sementales.
- Permite un uso mas efectivo de sementales mas viejos y mas valiosos.

Así como existen las ventajas de este método, también existen desventajas que repercuten en su uso.

- Implica un dominio de la técnica.
- Se requiere detección de celo en el momento preciso.
- El costo del equipo necesario es alto y el riesgo de algún daño humano durante la colección, son factores importantes que hay que considerar. Sin embargo, las ventajas obtenidas con el uso de la IA, ciertamente sobrepasan a las desventajas. (Cire, 1993 citado por Acosta, 1997).

La vida del espermatozoides y el óvulo en el canal reproductivo

El óvulo de la yegua no estará capacitado para fertilizarse por mas de 12 hrs después que ha sido liberado por el ovario, por lo que las probabilidades de

fertilización aumentan si el apareamiento se lleva a cabo poco antes de la ovulación, aunque las células espermáticas pueden vivir por un periodo de tiempo mas considerable, probablemente pueden fertilizar el óvulo por no mas de 48 hrs, la mayoría de los criadores están de acuerdo que el tiempo que pasa entre el servicio y la ovulación no deberá exceder de 24 a 48 hrs. (Ulmer & Juergenson, 1977). Pero un problema importante en la yegua, es la larga duración de su celo que dura en promedio 7 días, aunque en ocasiones se alarga este periodo, tomando en cuenta que los espermatozoides sólo conservan su vitalidad durante 24-30 horas en el aparato genital femenino, y el óvulo tiene una vida media de unas 6 horas tras la ovulación; por ser muy largo el periodo de celo se nos hace muy difícil predecir el momento exacto de la ovulación. (Carvajal, 1998).

Gestación

La gestación se define como el período comprendido entre la concepción y el nacimiento del potro, normalmente es de 11 meses, aclarando también que la gestación puede durar de 330 a 345 días, más menos 15 días entre el rango, y es importante recordar la fecha de concepción para poder establecer el diagnóstico cuando se sospeche de potros prematuros, para estos se dispone un calendario de gestación para predecir la fecha posible del parto normal (anexo No. 1); consideramos potros prematuros a aquellos que nacen antes de los 320 días de gestación, es importante saber que las yeguas pueden presentar gestaciones de 365 días y que esto es totalmente normal. (Alberdi, 2002, citado por Alejandro, 2003). Durante la gestación es necesario aumentar las defensas en el organismo de la yegua para que sean transmitidas a su descendencia, es decir, deben ser vacunadas contra Rhinoneumonitis (5º, 7º y 9º mes de gestación); y por otro lado la suplementación es aconsejable para el último tercio de la gestación para permitir un normal desarrollo del feto, sin embargo hay que cuidar el excesivo peso en yeguas al momento del parto, ya que puede ser un problema serio. (Online, S/F).

Manejo y cuidado de la yegua gestante

A partir del momento en que se comprueba que la yegua ha quedado gestante se van a suscitar cambios en el manejo y cuidado que puede incluir lo siguiente: la dentadura debe ser examinada para cerciorarse que puede ser capaz de pastar en campo abierto o consumir los alimentos que se le proporcione en confinamiento; el recorte de los cascos es necesario para evitar que se rompan e infecten, reduciendo así el riesgo de cojera en una hembra gestante muy pesada; además de esto, establecer un programa de desparasitación es de suma importancia, ya que tiene la finalidad de que la yegua quede libre de cualquier problemas parasitarios, debido a estos se recomienda desparasitar cada 2 meses durante la preñez, siendo la ultima un mes antes del alumbramiento, la yegua debe ser vacunada durante el ultimo mes de la gestación contra el tétano, siendo éste de una ayuda extrema en caso que al momento del nacimiento la vagina y la vulva son rasgadas exponiendo a la yegua al peligro del tétano; además la inmunidad desarrollada es pasada al potrillo a través del calostro, por un tiempo regular de 6 semanas y en algunos casos hasta 16 semanas después del nacimiento. (Hawcroft, 1983 citado por Flores, 1987). En cuanto al alojamiento se recomienda que el lugar donde parirán sea una caballeriza de 4 x 5 m², limpia, desinfectada, con abundante cama y aislada de las inclemencias del tiempo; si la yegua vive en potrero se recomienda acostumarla a permanecer en este paridero 15 días antes de la fecha probable de parto, con la finalidad de que conozca el lugar y evitar así al máximo el estrés por el cambio súbito de su alojamiento. (Romero, S/F)b.

Los métodos de diagnóstico de la gestación que se utilizan con mayor frecuencia son los siguientes. (Romero, S/F).

- Ultrasonografía transrectal: se puede realizar en forma temprana alrededor del día 14 y 15 postconcepción.
- Palpación rectal: método que requiere mucha experiencia para la detección temprana de la gestación. Se puede realizar alrededor del día 28 postconcepción y se puede seguir realizando cada 15 días hasta los 150 días de gestación.
- El no retorno al estro: puede ser considerado como un signo de que la yegua quedó gestante, aunque algunas yeguas pueden entrar en celo aún estando gestantes, por lo que se debe tener mucho cuidado para no caer en el error de dar monta nuevamente o provocar un aborto sin antes confirmar que efectivamente la yegua no fue preñada.
- Ultrasonografía transabdominal: es otra de las herramientas que se pueden utilizar en el diagnóstico de la gestación. Se puede utilizar a partir del día 60 postconcepción, aunque este método se utiliza con poca frecuencia. Se realiza sobre todo para la evaluación fetal al final de la gestación.

Dentro de estos métodos de detección de preñez existen también las pruebas químicas para tal fin, las cuales son:

- Determinación de gonadotropina corionica equina (ECG): esta prueba no es muy confiable, ya que si existe muerte fetal después de la formación de las copas endometriales, podemos tener resultados falsos. Esta prueba se realiza en el suero sanguíneo, entre los días 40 y 100 postconcepción.
- Determinación de sulfato de estrona: se realiza en el plasma sanguíneo, alrededor del día 60 postconcepción. Es una hormona producida por la unidad feto -placenta y el ovario, y es útil como indicador de viabilidad fetal.

Aborto

El aborto, se define como la interrupción de la gestación con expulsión de un feto antes de que sea viable, lo cual puede ser un aborto completo o total, cuando hay expulsión completa de todos los productos

de la concepción (feto y envolturas) o bien, aborto incompleto o parcial, cuando hay retención en el útero de parte de éstos, el aborto puede ser precoz o tardío, pudiendo ser éste último confundido con un parto prematuro; Se considera un aborto cuando hay expulsión de un feto no viable antes del día 320 de gestación, siendo de mayor incidencia en esta especie que en otras (5 a 15%). (Batí, 1992; Blood y Studdert, 1994, Hafez y Afees, 2002; Alberdi, 2002 citados por Alejandro, 2003).

Existen diversos factores que causan este fenómeno (aborto) los cuales se deben de considerar como aspectos negativos en el proceso reproductivo. La temperatura se puede considerar como posible causa de aborto, el enfriamiento brusco, sea éste sobre la superficie exterior del cuerpo o sobre los órganos internos por la ingestión de agua o alimentos helados, entendiendo que el enfriamiento externo provoca un estado de vasoconstricción periférica seguida de la congestión de los órganos y, especialmente, del útero grávido, que, al congestionarse y contraerse puede provocar el aborto y por otro lado, es importante mencionar que el frío facilita el desarrollo de enfermedades que directa o indirectamente causan aborto. (Batí, 1992 citado por Guerra, 2004).

La toxicidad también se considera como un factor causante de aborto, ya que existen algunas plantas que contienen sustancia tóxicas, como el sorgo, la ruda, etc, que tienen acción purgante y oxitócica, y que al ser ingeridas por la yegua pueden provocar aborto, tomando en cuenta también que la festuca infestada con (*Acremonium coenophialum*) es también causa de aborto; esto sucede cuando las yeguas preñadas pastan ésta festuca lo cual además de causar abortos, provoca productos nacidos muertos, gestación prolongada, agalactia, debido a que actúa como antagonista de la dopamina. (Blood y Studdert, 1994; Batí, 1992; Alberdi, 2002; Eilts, 2001 citados por Alejandro, 2003).

Parto

Es el proceso por el cual el feto y sus membranas son expulsadas del útero, el parto se puede considerar como la finalización de la gestación, se considera un proceso bastante rápido y el periodo de expulsión es de 30 a 45 min; generalmente el 86 % de los partos ocurren durante la noche entre las 19:00 y 01:00 hrs. (Sorensen, 1982 citado por Flores, 1987).

Signos próximos al parto

Romero, (S/F). Menciona los signos próximos al parto y son los siguientes:

- Desarrollo de la ubre
- Presencia de cera en las tetas
- Relajación de los ligamentos sacro ciáticos de la cadera
- Edema vulvar, acumulación de líquido
- Inquietud
- Puede manifestar signos como si tuviera cólico

El proceso del parto es dividido en tres etapas, descrito por. (Rossdale, 1979; Sorensen, 1982; Hawcroft, 1983 citados por Flores, 1987).

Primera etapa. Ruptura de la membrana corioalantoide; esta fase es la mas importante y se conoce también como etapa de la dilatación del canal pélvico y su duración es aproximadamente de 4 a 24 hr, se prolonga mas tiempo en una yegua primeriza que en una que ha tenido varios partos.

Segunda etapa. El potrillo pasa a través del canal de nacimiento; esta fase se conoce también como la etapa de expulsión del feto y tiene una duración aproximada de 5 a 30 min a partir del momento en que se ha roto la placenta, en la presentación normal del potrillo aparecen

primero los miembros anteriores cubiertos por el amnios; cuando la cabeza del potrillo aparece en el canal de nacimiento hay que remover inmediatamente las membranas que están obstruyendo los ollares de modo que pueda respirar libremente, generalmente la yegua permanece echada alrededor de media hora después del nacimiento; esto permite que el cordón umbilical no se rompa prematuramente y la sangre de la placenta pase al potrillo.

Tercera etapa. Es la expulsión de la placenta; esta fase consiste en la expulsión de la placenta, y su duración es entre 1 y 6 hrs posteriores del parto, si después de este periodo de tiempo no ha sido arrojada se considera que existe retención placentaria y este fenómeno no deseado se puede convertir en un problema infeccioso, de lo cual se recomienda la aplicación de inyecciones de oxitoxina, antibióticos, bolos uterinos que ayudarán a la separación de sus ligamentos para facilitar su expulsión, en dado caso si se quedan algunas pequeñas porciones de la placenta estos podrán interferir en el establecimiento de las funciones reproductivas sobre todo en el celo postparto.

Cuidado de la yegua después del parto

Una vez que el potrillo haya nacido se tiene una tendencia a brindar atención y cuidado en él, junto con la salud de la yegua, en esta situación, es muy importante recordar que el éxito de la cría depende indiscutiblemente de la salud de su madre. También se debe de hacer cuidadosamente una lavada a la cola, la vulva y la ubre así como las patas traseras después del parto, para prevenir el contagio y el crecimiento bacteriano que puede resultar dañino tanto para la yegua como para el potrillo; después que haya sido aseada, es examinada para ver si existen desgarraduras, raspones o inflamaciones de la vulva, para poder seguir un tratamiento exclusivo del caso. (Sorensen, 1982 citado por Flores, 1987).

La involución del útero implica el retorno de éste al estado normal, así como también la recuperación del endometrio, la involución es muy

rápida y se completa en menos de 2 semanas; la involución uterina se cree que es bastante rápida, la cual la yegua puede concebir 10 a 15 días después del parto, pero en este periodo el útero aún no recupera su tamaño normal, mientras que la superficie interna ya está preparada para recibir el nuevo embrión; esto es posible debido a que la placenta es de tipo difuso y de estructura epitelio corial, por lo tanto no hay destrucción del endometrio y la recuperación es muy rápida (Rossdale y Ricketts, 1979; Sorensen, 1982; Bearden y Fuguay, 1982; citados por Flores, 1987).

La calidad de los calores post-parto depende de las condiciones en que la yegua llegue al parto, las cuales dependen a su vez del manejo y de la alimentación recibida, no en cantidad, sino en calidad; como la yegua se dedica a la lactancia se inicia un anestro lactacional, donde la yegua presenta un calor entre los 8 -12 días después del parto; llamado calor del potro mientras algunos acostumbran servir en este calor, pero otros prefieren no hacerlo, por las siguientes razones: bajo índice de fecundidad, alto porcentaje de reabsorciones fetales; y como alternativa puede inducirse un calor después del "calor del potro" mediante el empleo de drogas luteolíticas; para acortar el ciclo y obtener un calor cercano al día 20 y otra alternativa, es servir la yegua en el segundo calor que normalmente se presenta en el día 28 después del parto, pero debe recordarse que el índice de fecundidad también es bajo, en relación al servicio después del destete; y la otra alternativa mas confiable es servir la yegua en el calor después del destete el cual se presenta en las 2 primeras semanas y es la más segura respecto a preñez, por presentarse los mayores índices de fecundidad.

EL SEMENTAL (GARAÑÓN)

En este apartado se describe la importancia del semental en relación directa a la crianza equina, por lo cual la presencia del garañón es un factor muy importante para la fertilización de las yeguas (fecundación del óvulo), aunque esto se puede lograr o reemplazar con la Inseminación Artificial, por lo tanto en la mayoría de los pequeños criadores utilizan con frecuencia la monta natural, es decir, utilizan el garañón como única forma de servir sus yeguas, mientras que los grandes ganaderos que explotan en forma intensiva usan con frecuencia la IA debido a su bajo costo en comparación del costo para mantenimiento de los sementales, con el objetivo de reducir costos de producción.

Comportamiento reproductivo del macho

La valoración reproductiva de los sementales pasa por la evaluación de su libido, de su capacidad para la monta y de la calidad del semen; se denomina libido a la motivación sexual de los sementales, caracterizada por una orientación hacia las hembras; la libido de los sementales depende básicamente de la producción de testosterona por parte de los testículos y está en función de la edad, pero también se han encontrado diferencias entre razas (menos libido en las razas denominadas de sangre fría y más para los de sangre caliente). (Wierzbowski, 1978; y Hurtgen, 1992 citados por Acosta, 1997).

Pubertad y madurez sexual

La edad a la cual los garañones se utilizan por primera vez para la crianza natural o artificial, se determina principalmente por las condiciones de manejo; entendiendo que la pubertad marca el inicio de la vida reproductiva como resultado del ajuste fisiológico entre las actividades gonadotrópicas hipofisarias y la capacidad de respuesta gonadal para la esteroidogénesis y gametogénesis; teniendo en cuenta que en el caballo la pubertad es a los 18 meses, con un rango desde 18 a los 24 meses de edad. (Sumano y Ocampo, 1993 citados por Acosta, 1997). El potro comúnmente muestra los primeros signos de interés por la hembra cuando cuenta con un año, intentando entonces montar a las yeguas en

estros, aunque no obstante, excepto en las razas precoces de talla reducida, el potro no alcanza su madurez sexual hasta cumplir dos años; los potros de gran talla y buen desarrollo corporal ya realiza algunas cubriciones contando dos años de edad, limitando entonces de 10 a 12 yeguas beneficiadas durante la temporada de 6 a 8 semanas, pero en estos casos hay que seguirse siempre por la capacidad de cada individuo en particular; por ejemplo un caballo de 3 años puede ya cubrir 25 a 30 yeguas en una temporada, y los que tienen 4 o más años y un temperamento fogoso son capaces de fecundar hasta 50 a 60 yeguas en 90 días si los cuidados que se les dispensan son esmerados. (Cole, 1973; Afees, 1987; Lasley, 1991; Sumano y Ocampo, 1993 citados por Acosta, 1997).

En cuanto al número de servicios por año varía con la edad del semental, nutrición, desarrollo, temperamento, salud, el sistema de apareamiento y la distribución de los servicios, si estos son excesivos se puede reducir considerablemente la fertilidad del semental. (Flores, 1987).

La infertilidad del semental puede ser temporal en ocasiones, la cual puede ser causada por ligeras lesiones que pueden llegar a ser permanentes; los síntomas, van desde una disminución de la libido (reducción de la capacidad de erección, de efectuar la introducción del pene o de eyacular, de montar a la yegua) o manifestaciones de la existencia de un semen de baja calidad (es decir un bajo número de espermatozoides, escasa motilidad); el semental puede ser infecundo en algunas circunstancias, tal es el caso en que se le somete a un excesivo trabajo, o la atención es mínima, lo cual no ocurre si su manejo es en condiciones óptimas; pero la mayor parte de los sementales deben ser capaces de producir un 70 % de preñeces en un grupo de 40 yeguas, a una tasa de 2.5 coitos por cada yegua; cuando un individuo es incapaz de dejar preñada al menos a una de todas las yeguas presentadas, se dice que es estéril; sin embargo, con fines prácticos, se considera totalmente

infecundos a los sementales que no pueden lograr una tasa de fertilidad de más del 20%. (Guevara, 2005).

Selección del semental

El único ligamiento entre un animal y sus progenitores se encuentra en dos células pequeñas: el espermatozoide del semental y el óvulo de la yegua; por medio del apareamiento, éstas células se unen y del óvulo fecundado se desarrolla un nuevo ser; cualquiera de las características heredadas de los progenitores tiene que provenir de estas dos células, ya sea su tamaño, su conformación, su inteligencia y hasta su color; el comportamiento depende del medio ambiente y el manejo al que se somete al animal; la selección de un semental se puede hacer con base en criterio, o de la combinación de varios, como pueden ser: progenie, desempeño, comportamiento, pedigree y sus características individuales; en algunos casos esta información es difícil de encontrar; en este caso sería necesario evaluar el semental con base la información disponible; ya que el semental influye en un 50% en los apareamientos de las yeguas, razón de que él mismo puede ser padre de un número elevado de potrillos, en comparación al límite biológico de la yegua; por ello es sumamente importante seleccionar un semental superior, que posea las más óptimas características y la que se desea mejorar. (Arvizo, S/F).

El alojamiento más adecuado para el semental es una caballeriza de 4 x 4 m y generalmente cuenta con una corraleta de 50 m² a la que el caballo tiene libre acceso para ejercitarse cuando lo desee. Los establos más seguros son los corrales hechos de madera fuerte, ya que esto les brindará aire fresco, luz solar, ejercicio adicional y reduce la aparición de vicios asociados al caballo en establo, como masturbación. (Arvizo, S/F). No es recomendable introducir en cualquier establo a un semental, más aun si se trata de un animal excitable, puede llegar a sentirse incómodo; debemos de proporcionarle libertad, ya que si permanecen encerrados o apartados de compañía, exceptuando los momentos de acoplamiento, el

resultado será frustración; las patas del semental deben mantenerse siempre limpias, por la larga permanencia en pesebres y zonas sucias, que pueden producir la contracturas de los miembros; se recomienda que diariamente se debe limpiar, para mantener en óptimas condiciones su pelaje, sus músculos en buen estado y sus poros permeables.

Alimentación del semental

La alimentación a lo largo del año debe ser tal que el semental se mantenga en estado vigoroso; antes de la época de los servicios se incrementa la ración para que aumente de peso; la cantidad de grano suministrado variará según el desarrollo, el temperamento, el trabajo y el ejercicio, los servicios y las pasturas disponibles; tomando en cuenta que el pasto verde es el alimento natural del caballo, y es una fuente rica en vitaminas y energía, necesarias para el vigor y la reproducción, aparte de la ración del grano y el pasto, el semental debe tener acceso a minerales que no se encuentran en cantidades suficientes en su dieta; uno de los minerales fundamentales es la sal, por otro lado, los minerales más importantes en la dieta del semental son el calcio y el fósforo. (Arvizo, S/F). En la época de apareamiento, cuando los servicios son numerosos, los requerimientos nutritivos del semental aumentarán hasta el 35% más que durante el resto del año; la mezcla de granos (maíz molido, sorgo molido y avena) oscila entre 0. 250 kg y 1.5 kg diario por cada 100 kg. de peso, junto con una cantidad de heno dentro de los mismos límites. (Frape, 1992). Para que un potro alcance un buen tamaño al llegar a la edad adulta, debe lograr la mitad de su desarrollo en el primer año de su vida, por lo tanto debe de alimentarse con abundancia para que no interrumpa el crecimiento en ningún momento.

CUIDADO Y MANEJO DEL POTRILLO DESDE EL NACIMIENTO HASTA EL DESTETE

En este contexto se describen todos los cuidados y manejo del potrillo desde que nace hasta su destete, los potrillos recién nacidos requieren mucha atención y mucho cuidado desde tratar su cordón umbilical hasta las practicas de manejo como la castración e identificación, y tener en cuenta todos los factores del medio ambiente que influyen en su desarrollo, uno de ellos es la adaptación del medio y por otro lado la prevención de algunas enfermedades infecciosas o parasitarias.

Con los avances tecnológicos en los últimos años, hoy en día existen métodos para la determinación aproximada de la fecha de parto que puede ayudar a los criadores a prepararse para la recepción del feto, a través de estas técnicas se han podido determinar la posición, tamaño estimado, evaluación placentaria, determinación de la separación placentaria precoz, acceso al estudio de los movimientos fetales y determinaciones de viabilidad de los potrillos y el estudio de la frecuencia cardiaca fetal que nos da un indicio del ambiente en el cual se está desarrollando la concepción. (Online, S/F).

Manejo y cuidado del potrillo recién nacido

Es importante la observación del medio ambiente en el cual se desarrollará el futuro del animal, inmediatamente después del nacimiento es necesario verificar la actitud de la madre porque muchas veces las yeguas primerizas rechazan a sus crías no permitiendo la ingesta del calostro ya que los neonatos comienzan a recibir una gran cantidad de estímulos del medio ambiente y por lo general se encuentran un poco atontados, sin embargo como condición natural ellos logran ponerse de pie para buscar a su madre y comenzar a ingerir el calostro, una vez afuera el potrillo, el cordón umbilical debe seguir siendo la unión de ambos por un par de minutos, hasta que la sangre que se encuentra en la placenta ingrese al potrillo, este procedimiento puede cambiar mucho las

posibilidades de vida de un animal, ya que puede ser entre el 5 -10% de toda la sangre del potrillo.

El síndrome de mal adaptación neonatal también es conocido como Asfixia del parto ó potrillos tontos, este síndrome es provocado por una deficiencia en la administración de oxígeno durante la última etapa del parto (alargamiento de la fase de expulsión), o debido a la aspiración de líquido amniótico, debido a que los efectos estarán determinados por el tiempo de privación de Oxígeno, por la edad del potrillo y cuanto oxígeno recibió, por lo tanto, algunos síntomas son de poco interés frente al medio, depresión.

La importancia del cordón umbilical es muy indispensable prestarle atención, debido a que este se puede infectar con los microorganismos del medio ambiente; una vez cortado en su parte más próxima al abdomen del potrillo, este debe ser desinfectado, los desinfectantes de elección pueden ser Yodo y Clorhexidina, y pueden aplicarse 2 - 3 veces al día; el aplicar productos muy cáusticos puede dejar mucho tejido necrótico y producir abscesos posteriormente, las infecciones del cordón umbilical pueden aparecer en las primeras 2 semanas de vida, pudiéndose encontrar supuración, calor y dolor en la región abdominal.

La ingesta de calostro es de vital importancia en los potrillos recién nacidos, con el fin de introducir los anticuerpos como mecanismo de defensa, el calostro se podrá definir como; la leche secretada por la madre durante los primeros días después del parto, se diferencia de la leche común por ser más concentrada, tiene un contenido proteico más alto (sobre todo en globulina), es más rico en vitamina A, contiene anticuerpos que protegen temporalmente al potrillo contra infecciones, y es un purgante natural. (Ulmer & Juergenson, 1977). Muchas veces es necesario la intervención de personal para la correcta ingesta de calostro, durante las 2 - 5 horas de vida es importante que el animal ingiera

calostro para recibir las defensas necesarias, porque si hay problemas de transferencia inmunológica pasiva deficiente (TIPD), será necesario la administración de inmunoglobulinas sintéticas, sin embargo no hay ningún sustituto para el calostro, ya que además éste proporciona protección para el tracto gastrointestinal del potrillo. (Online, S/F). Un calostro de alta calidad debe contener 50 miligramos o más de inmunoglobulinas del tipo G (IgA, IgG, IgM) por mililitro (ml) cuando se mide con un calostrometro, esto es el equivalente a 26 g de IgG por 454 cc de calostro, y la absorción de estos anticuerpos por el intestino del potrillo sólo dura 24 horas, razón por la cual debemos garantizar la ingesta del calostro en este periodo de tiempo, si por alguna razón la madre no tiene calostro, podemos administrarle calostro de otra yegua, que hemos congelado con anterioridad, pero tenemos que tener presente que este es un potrillo con falla en la transmisión pasiva de anticuerpos. (Lázaro, 2001).

La impactación del meconio es un problema serio que se presenta cuando no se atiende a tiempo a los potrillos. El meconio es el material fecal de color café oscuro o negro, producto de la ingesta de líquido amniótico durante la gestación, el meconio debería eliminarse por completo de 24 a 48 horas después del parto, y debe ir cambiando de color y consistencia más blanda a medida del paso de las horas, mucha gente realiza enemas rectales como manejo de rutina para facilitar su salida, pero a veces el meconio puede impactarse; algunas veces sólo es necesario la aplicación de lubricantes rectales, sin embargo en otras ocasiones deberá administrarse vaselina oral, los primeros síntomas de impactación del meconio son las dificultades para defecar, con posturas y movimientos de contracción sin resultados positivos. (Online, S/F).

La administración de antitoxina tetánica es de mucha importancia para prevenir la incidencia del tétano. El potrillo al nacer, se encuentra inmunodeficiente y al tener contacto con las diferentes bacterias del ambiente, el *Clostridium tetani* es su peor enemigo; esta bacteria es la

causante del tétano y se encuentra en el ambiente sólo esperando condiciones adecuadas para actuar, siendo un potrillo sin defensas y con una puerta de entrada como el ombligo tan vulnerable es presa fácil. Para la protección contra esta enfermedad tenemos dos armas: toxoide tetánico y antitoxina tetánica. El Toxoide tetánico es una vacuna por lo que necesita una respuesta inmunológica del animal para producir anticuerpos y poder proteger a éste, la respuesta no es inmediata y necesita hasta 15 días para conseguir los niveles protectores adecuados contra la enfermedad. La Antitoxina tetánica nos brinda protección ya que sus componentes son los propios anticuerpos y estos actúan de forma inmediata de ser necesario.

Destete

El tiempo de destete depende de la cantidad de leche que produzca la yegua, de su estado de gestación y del estado del potro. La edad más indicada está entre los 6 a 8 meses. Si la yegua está muy flaca debe retirarse el potro a los 6 meses y a veces aun, entre los 4 a 5 meses. Si la yegua está en muy buen estado, se puede dejar el potro hasta los 8 meses. Se recomienda hacer el destete en la época de verano, debido a la abundancia de forrajes. El potro destetado debe colocarse en un potrero con pasto de muy buena calidad, suficiente agua y sal mineralizada para que se adapte rápidamente a la separación de la madre y si es posible, reunirlo con otros potros de similar edad; existen dos maneras de realizar el destete. (Velásquez, S/F): destete brusco y destete paulatino.

Destete brusco: El destete brusco se hace retirando la yegua del lote de yeguas paridas y se deja el potro en el potrero. Es el que se utiliza con mayor frecuencia y causa mucho descontrol en la cría, pero requiere menos trabajo y menos costo.

Destete lento o paulatino: El destete paulatino, se empieza más o menos a los cinco meses. Se lleva el potro con la yegua a una pesebrera cómoda y de fácil acceso a la alimentación por parte del potro. Después de una semana se separa una hora y de acuerdo a la adaptación que vaya mostrando el animal, el tiempo de separación se va aumentando a dos horas, luego a tres, luego a medio día. Cuando se acerca el destete, se tiene la cría con la madre un día y otro no, hasta cuando haya pasado el sexto mes de lactancia, donde ya el potro no necesita la leche.

Prácticas de manejo

Las prácticas de manejo son muy importantes, por su relación óptima con el cuidado y manejo del caballo, independientemente de su actividad zootécnica que se destine el animal.

Castración

Los potrillos machos se castran a los 2 años de edad; también pueden castrarse los animales adultos de 3 a 4 años; la estación en la que se debe castrar depende de la zona; debido a que se trata de evitar la incidencia de las moscas que pueden infectar la herida; de igual forma se recomienda la castración por la mañana para poder observar mejor la evolución en el transcurso del día; las complicaciones que pueden ocurrir son: infecciones, hemorragias, edema, absceso y hernia inguinal. (Álvarez, 2002). La práctica de esperar a que el potrillo haya cumplido 4 años de edad para castrarlo ofrece la seguridad de que los testículos se encontrarán normalmente ubicados en el escroto, a menor edad, todavía pueden estar alojados en la cavidad abdominal.

Métodos de identificación

El registro, las marcas y las señas particulares son métodos que se utilizan comúnmente en los animales para poder identificarlos

individualmente. La identificación sirve cuando se necesita inscribir al caballo en un concurso de belleza, de carreras, realizar una compra-venta de algún ejemplar, para identificar la manada cuando existen ranchos cercanos, dar de alta un seguro. También son muy útiles cuando se requiere llevar registros de cualquier índole del total de los caballos o de algún ejemplar en especial. Estos métodos pueden ser naturales o artificiales, y la ventaja es de poder utilizarlos en forma individual o en conjunto, es decir, se puede crear una relación de métodos naturales y marcas artificiales, para poseer mayor referencia en cuanto a los animales se refiere. (Simeon, S/F)a. y describe los métodos de identificación (natural y artificial).

⇒ Identificación natural

Fotografías: Este es un método fácil y económico. Además una buena fotografía muestra detalladamente las características y particularidades de cualquier ejemplar.

Remolinos y espigas: Estas particularidades se forman en el pelo y permanecen durante toda la vida en la misma ubicación, posición y forma. El remolino siempre se encuentra en forma circular y la *espiga* en forma lineal. Estas se plasman sobre una hoja en blanco, donde sólo se encuentra la silueta del ejemplar. Las zonas más comunes de los remolinos son: la frente (en la parte central del encuentro), en la parte ventral del cuello, en el canal de la vena yugular, en la parte lateral debajo de la crin y en la región de la laringe. Las espigas generalmente se encuentran en la región de los ijares.

⇒ Identificación artificial

Fuego: Este método se considera el más antiguo y se realiza mediante un hierro candente al rojo vivo, generalmente se coloca en la parte lateral del muslo. Las marcas pueden ser letras, números o

pequeños dibujos que representan de alguna forma al dueño, iniciales del nombre, firma, logotipo, fecha de nacimiento del animal, etc.

Nitrógeno líquido: Este método es relativamente reciente y consiste en aplicar nitrógeno líquido en frío para plasmar la criomarca. Esto se hace con la ayuda de un fierro marcador. El pelo de cicatrización que crece sobre la marca es de color blanco, por lo que es fácilmente identificable a distancia, incluso en los caballos tordillos-blancos.

Tatuaje: Es la aplicación de una tinta de color oscuro en la dermis, generalmente de la mucosa del belfo superior y en partes despigmentadas.

CASCO DEL CABALLO

El cuidado y manejo de los cascos del caballo es muy importante para la conservación general de la salud del animal, así también para su función zootécnica. sabiendo que “Sin casco no hay caballo” y por lo tanto no va ver función zootécnica ya sea trabajo, carrera, saltos, etc.

Es de vital importancia que la gente relacionada con los caballos conozca la forma ideal del casco, de un buen herraje y unos aplomos correctos en el caballo ya que de esto depende su actividad zootécnica. (Sigler, 1990). El valor de un caballo depende principalmente de su capacidad para andar; de ahí la necesidad de que tenga buenas piernas y buenos cascos. (Asquith, 1978 citado por Flores, 1987).

Anatomía, fisiología y estructura del casco

Antes de trabajar en el casco de un caballo, necesitamos por lo menos tener nociones sobre la anatomía del animal y de cómo trabajan sus extremidades. El buen conocimiento del casco nos da la sabiduría para detectar un enfermo, una forma de familiarizarse con los cascos es tener contacto con el caballo, haciendo la limpieza diaria de ellos; la estructura del casco se muestra en la Fig. No. 2 con el propósito de comprender su composición y formación. (Puyana, 1990)b.

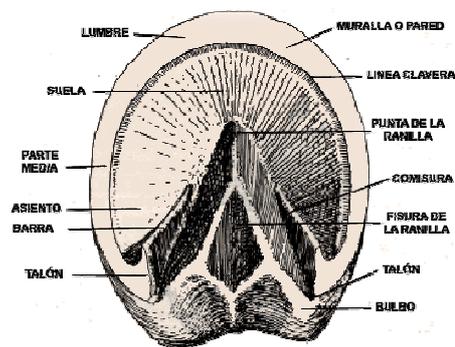


Fig. No 2. Anatomía, fisiología y estructura del casco

En la conformación del casco hay tres tipos de estructuras. Las callosas, las sensibles y las elásticas. (Puyana, 1990)b.

⇒ Las callosas

- La Pared: Es la estructura callosa que se encarga de soportar la mayor parte del peso. Es más gruesa en la lumbre que en la parte media y en los talones, pero es del mismo espesor en la corona que en el ámbito de herradura. La pared crece de la corona hacia abajo.
- La Suela: Es la encargada de proteger las estructuras sensibles del interior del casco. La suela no debe soportar peso. Y cuya función de los tejidos nuevos es producir suela viva.
- Las Barras: Son extensiones de la pared que se encuentran paralelas a las comisuras. Son también estructuras para el soporte del peso en caballo que no esté herrado, pero pierden esta función al colocar herradura. Contribuyen a la expansión del casco.

- Las sensibles

- **La Ranilla:** Distribuye el impacto a través de las estructuras elásticas del casco (cartílagos laterales, colchón plantar). La ranilla tiene como función soportar cierta cantidad de peso, pero al herrar, esta función se pierde. También actúa como una superficie de tracción para ayudar al caballo en terrenos resbalosos. Y otra función que realiza es la circulatoria enviando sangre a la parte alta de la extremidad cuando la ranilla es comprimida por el peso.

- Las elásticas

- **Línea Clavera:** Es una extensión de las laminillas callosas. Es la guía número uno para el herrero. Los clavos deben estar sobre o por fuera de ésta y en la pared para no causarle daño al caballo. Nos muestra también la verdadera forma del casco.
- **La Corona:** Es el tejido que se encuentra al borde del pelo y que da origen al casco. Si la corona sufre algún daño, éste se verá reflejado en el casco.
- **Cartílagos Laterales:** Se extienden hacia arriba y hacia atrás de la tercera falange. Son las estructuras responsables de la expansión del casco de la neutralización del impacto.
- **Talón:** Es el área de la suela que se encuentra entre la pared y las barras.
- **Colchón Plantar:** Se encuentra directamente debajo de la ranilla y su función es absorber el impacto de la pisada y transmitirlo a los cartílagos laterales.

Cuidado y manejo del casco

Es muy importante el cuidado y manejo del casco, de lo cual consiste en limpiar la planta del casco eliminando el barro y el estiércol. Si no se eliminan estos materiales, la humedad que contienen provocan la infección de la planta. Se recomienda cubrir con regularidad la pared del

casco con grasa o aceite para mantenerla untuosa, esto evitará que se agriete.

El recorte de los cascos se recomienda con frecuencia para prevenir las diferentes enfermedades que los puede infectar, una de ellas podría ser laminitis, una razón más para hacer el recorte de cascos continuamente es porque si los caballos presentan mala conformación de aplomos, mala alineación de las extremidades, desgastan irregularmente los cascos; esto puede corregirse ligeramente mediante recortes continuos en potros menores de dos años; al avanzar la edad es imposible corregir defectos de aplomos en caballos adultos; lo único que puede hacerse en estos casos es colocar herrajes especiales para mejorar la marcha y evitar el entorpecimiento de los movimientos de las extremidades, evitando así accidentes al caballo. (Sigler, 1990). Los cascos de los caballos crecen alrededor de dos centímetros por mes, así que los cascos deben ser recortados cada cinco o seis semanas, dependiendo del crecimiento del casco y del trabajo que realice el animal.

El herrado de los caballos modifica la estructura y función normal del casco, sin embargo se utiliza por los beneficios que proporciona; el motivo principal es proteger al casco de lesiones y del desgaste intenso al que se ve sometido, además proporciona mayor tracción y sirve como correctivo en muchos problemas de conformación. (Aguilar, S/F). Herrar es aplicar una placa en los cascos del caballo para conservar su integridad, corregir defectos, la herradura puede ser higiénica, correctiva o terapéutica; aunque se tiene que admitir que la herradura es un mal necesario, y su importancia es grande en la conservación y el buen uso del caballo, ya que en caso de mala colocación o deterioro puede causar lesiones muy serias y por regla general un caballo no debe herrarse antes de los tres años; hacerlo demasiado pronto es perjudicial. (Falsina, 1998). Existen diversos factores que inciden en la necesidad de usar herraduras, pero como regla general en este estudio se tiene, que si un caballo no

necesita herraduras lo mejor es no ponérselas; una herradura bien colocada es la mejor forma artificial de proteger el casco, porque se deduce de esto que en muchos casos el herraje es un mal necesario, pues la herradura añade peso y restringe la expansión normal del casco, pero permite que el caballo desarrolle ciertos labores en forma más fácil y sin correr riesgos físicos para él mismo; sin embargo, un buen herraje disminuye al máximo los efectos indeseados; además de la protección del casco, el herraje busca que el caballo quede aplomado; razón por la cual hay que aclarar que un caballo aplomado es aquel que tiene la dirección más adecuada de los ejes de sus extremidades dando como resultado el mejor sostén del peso del cuerpo y fácil desplazamiento de éste; por todo esto el herraje afecta en gran parte de vida útil del caballo, de aquí su importancia. (Puyana, 1990)b.

Rodríguez, (1999)a. Menciona las siguientes soluciones para el tratamiento de los casos del caballo.

- Sulfato de cobre: altamente recomendado para los cascos adoloridos y suaves, ya que este producto es altamente deshidratante y pocas bacterias u hongos logran sobrevivir en altas concentraciones de este producto.
- Alquitrán: producto altamente recomendado para los cascos sensibles y enfermos.
- Trementina: para los cascos adoloridos.
- Grasa animal y vegetal: para suavizar los cascos.

Defectos de conformación de los aplomos

Al hablar de aplomos nos referimos a la alineación de las extremidades de los caballos con respecto a una línea imaginaria, en caballo con las extremidades en equilibrio tendrá un desplazamiento más seguro, la alineación correcta de las extremidades se mide con la ayuda de una plomada con una cuerda con un peso al final que la mantiene recta, los aplomos pueden presentar desviaciones hacia los lados, hacia

delante o hacia atrás, por regiones aisladas o en conjunto (Fig. 3 y 4.
(Simeón, S/F)c.

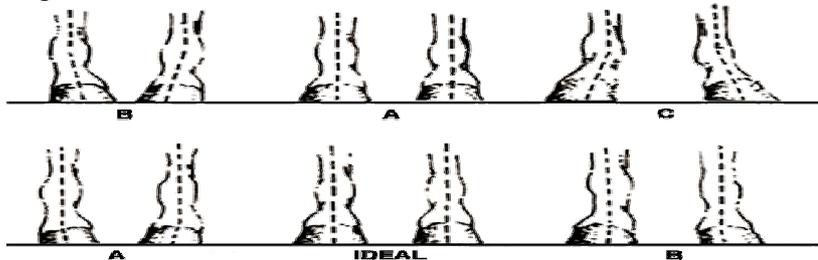
⇒ Defectos en la parte baja de la extremidad vistas de frente

- A. Ideal: No cambiar nada.
- B. Estevado: Rebajar la pared interior.
- C. Izquierdo: Rebajar la pared exterior.

Desgaste del casco:

- A. Quebrado hacia adentro: Rebajar la pared interior.
- B. Quebrado hacia afuera: Rebajar la pared exterior.

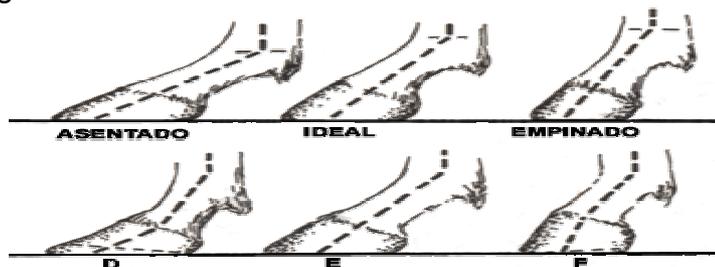
Fig. No. 3. Defectos de las extremidades vistas de frente.



⇒ Defectos en la parte baja de la extremidad vistas de lado

- 1. Conformación de la cuartilla.
 - Asentado: Rebajar las lumbres.
 - Ideal: No cambiar nada.
 - Empinado: Rebajar los talones
- 2. Desgaste del casco
 - D. Quebrado hacia atrás: Rebajar las lumbres.
 - E. Ideal: No cambie nada.
 - F. Quebrado hacia adelante: Rebajar los talones.

Fig. No. 4. Defectos de las extremidades vistas de lado.



DETERMINACIÓN DE LA EDAD DEL CABALLO POR SU DENTADURA

En los tiempos antiguos la determinación de la edad de los caballos por medio de la dentadura fue de gran importancia debido a que no se practicaba el registro del ejemplar, actualmente ya se está usando el registro, pero aun se sigue usando este método antiguo a pesar de que ya existe una forma de llevar el control sobre la edad del animal.

La importancia de estudiar los dientes del caballo consiste en hablar de la edad dentaria, de la cual debemos comenzar básicamente por conocer la anatomía y morfología dental de los equinos; una característica fundamental de los caballos es que tienen dientes hipsodontos, eso quiere decir que, aunque sus dientes tienen crecimiento limitado (crecen hasta 1 año $\frac{1}{2}$ ó 2 después de su erupción), estos erupcionan a lo largo de toda la vida del animal (aproximadamente 2 a 3 mm por año), pero a su vez se produce un desgaste originado por la fricción entre las superficies masticatorias de los dientes opuestos entre sí; al índice de desgaste dental es similar al índice de erupción en dientes normales; estas características (desgaste y erupción) producen diversos cambios morfológicos en los dientes. (González, 2005). Al observar un caballo, una persona puede formarse una idea aproximada de su edad considerando su tamaño, peso y proporciones con respecto a los de la media de la raza; sin embargo, el examen de su dentadura nos permite determinar la edad con más precisión, esto se debe al hecho de que la erupción, el crecimiento, la caída de los dientes de leche, y su posterior sustitución por los definitivos, así como también el desgaste y los cambios de forma de cada diente, siguen unas reglas bastante fijas. (Falsina, 1990). El conocimiento de la edad tiene distintas justificaciones; de aquí su importancia; en la orientación acertada del adiestramiento; para precisar la disposición del caballo en cuanto a la reproducción; en la programación y cambios del régimen alimenticio y en la

justificación de su compra, según la destinación que se le vaya a dar al equino, macho o hembra, se requiere de una evaluación aproximada de su edad; cuando no se tiene a la mano el registro genealógico con fecha de nacimiento, el elemento básico para precisar con bastante aproximación la edad del caballo sobre todo hasta el nivel de los once años, es la dentadura. (Puyana, 1990)a. Ilustrando en el cuadro No. 4. la fórmula dentaria en equino en una forma generalizada.

Cuadro No. 3. La fórmula dental del caballo adulto.

Macho: $2(I\ 3/2 + C\ 1/1 + P\ (3\ \acute{o}\ 4)/3 + M\ 3/3) = 40\ \acute{o}\ 42$
Hembra: $2(I\ 3/3 + C\ 0/0 + P\ (3\ \acute{o}\ 4)/3 + M\ 3/3) = 36\ \acute{o}\ 38$
I = Incisivos C = Caninos P = Premolares M = Molares

Consideraciones para la interpretación de la fórmula dentaria

- En los machos, los incisivos, colmillos y molares, suman 40 unidades; en las hembras, salvo muy raras excepciones, no aparecen los colmillos; de esta manera su dentadura suma solamente 36 unidades.
- **Los dientes incisivos son 12, seis abajo y seis arriba; son los dientes que al salir, mudan o cambian por los definitivos, arriba y abajo, indican con precisión las distintas edades desde el nacimiento hasta los 11 años y la edad posterior a los 11 años es más compleja de precisar en la dentadura.**
- **El diente de leche es más pequeño que el definitivo y también más blanco.**
- Definiciones para interpretar las expresiones en el estudio de la dentadura:

Mamones: son los dientes centrales de leche, dos arriba y dos abajo; otra forma de llamarlos cuando están mudados es centrales o pinzas.

Segundos o medios: También son 4 dos arriba, uno a cada lado de los centrales, y dos abajo, en igual colocación.

Últimos, cuñas u orilleros: Son los dientes pequeños de los extremos, en total son 4 dos abajo y dos arriba.

Mesa dentaria: Es la que se va formando como resultado de la fricción de cada diente inferior con el opuesto superior; inicialmente está formada por el perímetro delineado por los bordes que limitan la base del cornete dentario externo; a medida que avanza el desgaste, se va llenando su área hasta llegar al nivelamiento de los dientes; de este momento hacia adelante se presentan de manera sucesiva, distintas formas de la mesa, como consecuencia del desgaste progresivo.

Cornete dentario externo: Es la cuña hueca invertida delimitada por las crestas afiladas que demarcan la mesa dentaria en el diente nuevo, sea de leche o definitivo; con el tiempo, en ambos casos, el desgaste va mermando profundidad al cornete dentario externo, hasta el enrase, es decir, hasta su desaparición total.

En base a los preliminares anteriores, podemos precisar las etapas progresivas de envejecimiento del caballo, por la evolución ordenada de su dentadura, de acuerdo con el siguiente orden:

- ⇒ Dientes de leche: Nacimiento y enrase o nivelamiento.
- ⇒ Dientes definitivos: Nacimiento y emparejada con su opuesto.
- ⇒ Enrase o nivelamiento de los dientes definitivos en proceso ordenado, primero para los 6 de abajo y después y en el mismo orden, de centrales a extremos, para los 6 superiores.
- ⇒ Luego de la emparejada de las cuñas, abajo y arriba, es decir, de los cinco años de edad, "boca completa" hay signos adicionales al enrase, y la forma de las mesas dentarias cambia progresivamente; aparece también la cola de alondra o gavilán de los 7 años en los últimos superiores.

- ⇒ Emparejado: Cuando un diente definitivo se toca con su opuesto, se produce un leve desgaste que forma una corta línea recta de contacto. Con posterioridad a los 11 años, se acentúan las características y se evalúan las edades aunque con un menor grado de aproximación por el cambio de la forma de las mesas dentarias.
- ⇒ Arcadas: En sentido figurado, se denomina arcada al arco que forma el conjunto dentario incisivo en cada mandíbula; las inclinaciones convergentes de los dientes centrales forman un ángulo externo en las diferentes edades hasta los diez años, este ángulo es abierto y de muy poca variación; de esta edad en adelante, como consecuencia del desgaste por la frotación y la forma misma del diente.
- ⇒ Estrella de Girard: Es una mancha de color café que aparece en forma de estrella entre el cornete y la cara anterior, más o menos un año después del enrase, su orden es, primero en los centrales inferiores, luego en los medios, y al final en las cuñas, es decir, a los 7, 8 y 9 años, únicamente en la mandíbula inferior.
- ⇒ Forma de la mesa dentaria: El orden de aparición de las formas de la mesa dentaria para las edades que se precisarán son: forma oval, forma redonda, forma triangular y forma biangular.

Modificaciones de las estructuras dentarias conforme el paso del tiempo de vida de los caballos

⇒ Dientes de leche (Nacimiento) 8- 36- 8 (Anexo No. 2).

El potro nace sin dientes; los mamonos o centrales le nacen a los 8 días en promedio.

Los segundos o medios le nacen a los 36 días en promedio, (35 a 40 días).

Los últimos o cuñas le nacen a los 8 meses en promedio.

- Fórmula de nacimiento (enrase de dientes de leche) 12-18-24

12 Meses: El potro enrasa o llena los mamonos o centrales de leche.

18 Meses: El potro enrasa o llena los segundos o medios de leche.

24 Meses: El potro enrasa o llena los últimos dientes de leche.

Descarnado (dientes de leche), antes del nacimiento de los dientes definitivos, que reemplazan a los de leche, hay un período llamado de descarnado para cada diente, antes de su caída, unos dos meses, el diente es rodeado por una inflamación a manera de cordón alrededor de su raíz, que va desapareciendo en forma paulatina por debilitamiento de la piel hasta cuando cae el diente de leche y aflora el definitivo; este descarnado es más pronunciado para el cambio de mamonos, y disminuye un poco su intensidad para los segundos y los últimos; El diente nace y en seis meses se empareja con su opuesto, sin empezar a desgastar la totalidad de la cresta de su cara anterior, las edades intermedias en meses se calculan por la altura del diente con respecto al emparejado.

⇒ Dientes definitivos <Fórmula de emparejado: $2 \frac{1}{2} + 3 \frac{1}{2} + 4 \frac{1}{2} + 5$ >
(Anexo No. 3 y 4).

30 Meses: ($2 \frac{1}{2}$ años). Se cambian las pinzas de leche por las definitivas.

36 Meses: (3 años). Emparejan los centrales los centrales o pinzas con sus opuestos.

42 Meses: ($3 \frac{1}{2}$ años). Se cambian los segundos de leche por los definitivos.

48 Meses: (4 años). Emparejan los segundos de leche con sus opuestos.

54 Meses: ($4 \frac{1}{2}$ años). Se cambian los últimos de leche por los definitivos.

60 Meses: (5 años). Emparejan los últimos definitivos con sus opuestos.(boca completa).

Es importante observar que en el cambio de mamonos no hay mucha variación; se efectúa a los 30 meses; no obstante debe considerarse que el ejemplar sólo está entrando a los 31 meses, cuando ha completado el cambio de los cuatro mamonos.

En el cambio de segundos, hay con frecuencia un adelanto a los 40 meses; pero cuando el ejemplar está mudando el último de los cuatro, es indicio inequívoco de los 42 meses. En los últimos pasa algo semejante;

con frecuencia la mudada empieza a los 52 meses, pero se termina a los 54. Esto es importante, porque para orientarse en aquellas edades debe mirarse el comportamiento de los cuatro dientes de cada denominación, para no equivocarse con adelantos frecuentes para iniciar la mudada por grupos.

A los 60 meses se dice que el caballo ha emparejado de últimos, o que tiene boca completa, y entonces se inicia la tercera etapa de su dentición, que evoluciona por desgaste y crecimiento simultáneos, mientras que otros dicen que en este momento "el caballo emparejó".

⇒ Enrase de los dientes definitivos y cambio en las formas de la mesa y signos adicionales.

- Fórmula de enrase abajo: 6 - 7 - 8 (Anexo No. 5)

6 Años: Enrasan las pinzas inferiores. La forma de la mesa es oval.

7 Años: Enrasan los segundos inferiores. En las pinzas inferiores y el gavilán de los 7 años en los últimos superiores.

8 años: Enrasan los últimos inferiores. Aparece la estrella de Girard en los segundos o medios inferiores y las pinzas inferiores toman forma redonda en su mesa.

- Fórmula de enrase arriba: 9 - 10 - 11

9 Años: Enrasan las pinzas o centrales superiores. Toman forma redonda los segundos o medios inferiores aparece la estrella de Girard en los últimos inferiores.

10 Años: Enrasan los segundos o medios superiores. Hay estrella de Girard en todos los inferiores y redondez en los últimos inferiores.

11 Años: Enrasan los últimos superiores. Empieza la forma triangular en las pinzas inferiores. El ángulo formado por las dos arcadas empieza a ser más agudo.

⇒ Cuarta etapa en la dentadura (desgaste).

12 Años. Las características son muy similares a los de 11 años.

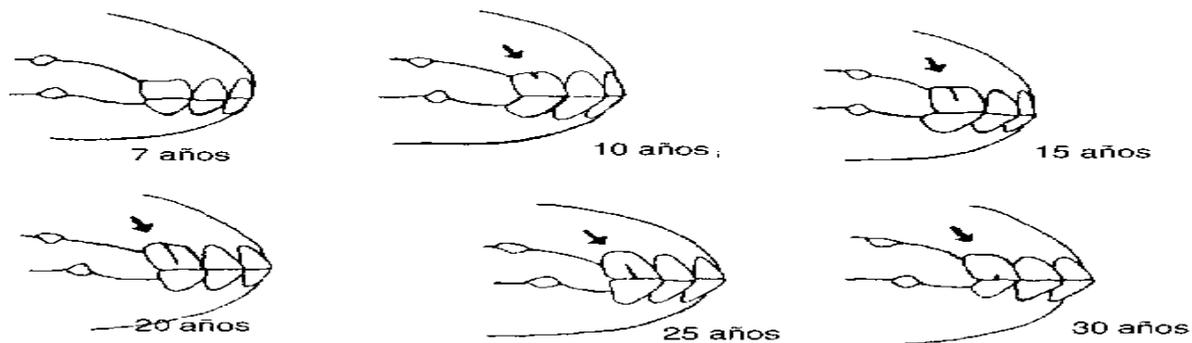
- 13 Años. Son más claras las formas triangulares de las pinzas inferiores.
- 14 Años. Forma triangular de los segundos o medios inferiores. Se presenta el segundo gavilán por el pronunciamiento del ángulo de las arcadas.
- 15 Años. Se acentúa la forma triangular en los medianos inferiores, y se inicia en los últimos inferiores.
- 16 Años. Se acentúa la forma triangular en los últimos inferiores y se inicia la biangularidad en las pinzas o centrales.
- 17 Años. Biangularidad en los medianos o segundos.
- 18 Años. Biangularidad en las cuñas o últimos.
- 20 Años. Se acentúa la biangularidad y la separación.

Varios de los tratadistas consultados afirman que después de los 20 años es imposible precisar la edad del caballo. El ángulo de las arcadas está llegando a su máxima agudeza. Los dientes completan la separación iniciada en las pinzas a los 16 años, continuada con los segundos; a los 17 años y concluida entre los 18 y los 19 años en los últimos o cuñas. Mas sin embargo con el uso del surco de galvayne se puede estimar las edades de 7 – 30 años del caballo, según sea el caso de la vida del animal.

Surco de galvayne

Sirve para indicar la edad del caballo entre los diez y los treinta años, aparece a los diez años como un pequeño canal en la cima del ángulo del diente, a los 15 años ya llega a la mitad del diente y a los 20 alcanza su base. Entonces comienza a llenarse y a los 30 el surco se desaparece <Fig. No. 5>. (FAO, 2005).

Fig. No. 5. Surco de galvayne para la identificación de la edad del caballo según (FAO, 2005).



Resumen de fórmulas para determinar la edad del caballo

Puyana, (1990)a. Certifica haber comprobado, registro en mano, en mas de dos mil ejemplares; la veracidad de aquellos cambios y los fenómenos de desgaste, se cumple de esta manera la intención de dotar al aficionado las reglas prácticas, sin mucho rigor científico, pero con una alta dosis de seguridad y buena información; y una de las formas de determinar la edad del caballo es conociendo las formulas dentarias, en diferentes modificaciones de las estructuras dentarias conforme el paso del tiempo de su vida (Cuadro No. 4).

Cuadro No. 4. Formula para determinar la edad del caballo.

Nacimiento dientes de leche	8 - 36 - 8
Enrase de leche	12 - 18 - 24
Salida definitivos	2.5 - 3.5 - 4.5
Emparejan definitivos	2.5+ 3.5+ 4.5+ 6
Enrasan abajo definitivos	6 - 7 - 8
Enrasan arriba definitivos	9 - 10 - 11

ALIMENTOS Y ALIMENTACIÓN DEL CABALLO

Los caballos evolucionaron como herbívoros no rumiantes dedicados a pastar de los cuales son considerados como pseudo rumiantes; es esencial llevar a cabo una valoración más objetiva de las necesidades nutritivas, no solo para cubrir sus necesidades reales, si no también para el mejor aprovechamiento de ingredientes, de los cuales pueden disponerse en las distintas regiones donde se desea explotar este tipo de animales, por esto es indispensable conocer su aparato digestivo. Este apartado es muy extenso en su contenido, debido a que para conocer los alimentos que el animal requiere ya sea para su mantenimiento, aumento de peso, lactancia, desarrollo, etc. Debemos de conocer el funcionamiento del tracto digestivo, de esta forma podemos determinar que tipos de alimentos necesitan y en que forma lo asimilan en su metabolismo, y también tener en cuenta su disponibilidad del mismo.

La importancia de la alimentación en relación con el aparato digestivo, es un punto fundamental, que debemos de tomar en cuenta en la cría de caballos, debido a la disposición o tipo del tracto digestivo que posee, es muy propenso a sufrir de cólicos, los que llegan a provocar su muerte si no se atiende adecuadamente. El tipo de alimentación del caballo, dependerá de su edad, tipo de actividad que realiza y su estado fisiológico.

Entre los alimentos que componen en una forma generalizada la dieta del caballo se incluyen:

- Los forrajes.
- Alimentos energéticos. (Los granos y sus derivados)
- Alimentos proteicos.

Breve descripción del sistema digestivo

El caballo es un herbívoro pseudo rumiante, tiene un pequeño estómago, antes de un largo y estrecho intestino delgado, la mayoría de las proteínas, grasas, vitaminas y minerales contenidos en un alimento,

son degradadas en el estómago y absorbidas en el intestino delgado; después del intestino delgado están: el ciego y el colon, colectivamente conocidos como intestino grueso, el ciego tiene una capacidad en litros de 26 a 34 y el colon de 8 litros; estas dos estructuras especializadas se han desarrollado para que el caballo pueda sobrevivir a dietas altas en fibra, en estas estructuras habitan billones de bacterias y protozoarios los cuales producen enzimas que descomponen y fermentan la fibra; la síntesis de aminoácidos y de vitamina B también ocurren en estas estructuras. (Harper, 1994 citado por Venter, 2005). El tracto digestivo del caballo está conformado para la ingesta de alimentos altos en fibra, los cuales pasan rápidamente a través del estómago y el intestino delgado, antes de desacelerarse en el grueso, donde se realiza la fermentación; este tipo de estrategia digestiva permite al caballo sobrevivir en una dieta de forraje de pobre calidad, previendo lo disponible; esto ha evolucionado por muchos años, desde que los caballos salvajes que vivían en praderas donde las pasturas eran abundantes pero de pobre calidad; por esta razón, el tracto digestivo del caballo no está diseñado para grandes cantidades de concentrados, debido a que los granos son altos en almidón pasan rápidamente a través del estómago y el intestino delgado; menos del 60 % del grano es digerido en el intestino delgado, el almidón que escapa de éste, se fermenta transformándose en ácido láctico por las bacterias productoras de ácido en el intestino grueso, esto baja el pH del intestino grueso, y muchas de las otras especies bacterianas mueren. (Venter, 2005). Esto lleva a una producción de toxinas y cólicos, la enfermedad más frecuente en los caballos. (Jackson, 1992 citado por Venter, 2005).

El objetivo de la alimentación, consiste en hacer que los productos alimenticios cubran las variables necesidades de los caballos sin causar trastornos digestivos. Por lo tanto, para el estudio de la alimentación y nutrición del caballo, es necesario conocer la forma y funcionamiento del sistema digestivo (Fig. No. 6).

Fig. No. 6. Esquema básico del aparato digestivo del caballo. Lorenzo, (2002).



Lorenzo, (2002) describe la función de las partes del aparato digestivo del caballo de la siguiente manera.

⇒ Boca

Descripción. 36 dientes: 12 incisivos, 24 molares. Los machos poseen además 4 colmillos.

Función. Masticación de los alimentos.

⇒ Esófago

Descripción. Conducto que une la boca con el estómago.

Función. Transporte del alimento mediante ondas peristálticas (contracciones musculares).

⇒ Estómago

Descripción. Capacidad: entre 15 y 18 litros. El cardias (punto de entrada del estómago), se cierra una vez introducido el alimento. El estómago sólo se llena 2/3 de su capacidad para su correcto funcionamiento.

Función. Principio de digestión de la celulosa y las materias nitrogenadas que serán asimiladas mas adelante.

⇒ Intestino delgado

Descripción. Capacidad: 56 litros aproximadamente. Longitud entre 16 y 24 metros. El alimento permanece entre una y dos horas.

Función. Digestión enzimática de los alimentos concentrados.

⇒ Ciego

Descripción. Capacidad : 34 litros aproximadamente.

Función. Digestión microbiana y fermentación de alimentos fibrosos.

⇒ Intestino grueso

Descripción. Capacidad: entre 180 y 220 lts. Los alimentos permanecen entre 24 y 48 horas.

Función. Fermentación (digestión) microbiana. La flora bacteriana tarda unos diez días en acostumbrarse a los nuevos alimentos para que sean bien asimilados. Reabsorción del agua y asimilación de alimentos fibrosos, agua y Fósforo.

⇒ Recto

Descripción. Abertura posterior del aparato digestivo.

Función. Expulsión de las heces.

Los nutrientes necesarios para caballos

De acuerdo con (Pilliner,1995) para permanecer sano y realizar el trabajo que nosotros le exigimos, el caballo necesita el aporte balanceado de nutrientes; estos nutrientes se encuadran en seis clases:

- Carbohidratos
- Proteína
- Grasa
- Minerales y Vitaminas
- Agua y otros.

Carbohidratos

Los carbohidratos son la clase más abundante de compuestos orgánicos encontrados en organismos vivos; aparte de los azúcares y de los almidones que tienen una función energética en animales, los carbohidratos también sirven como material estructural (celulosa), como componente de la molécula de transporte de energía (ATP). Proporcionan la energía necesaria para todos los procesos celulares y funciones básicas tales como la respiración y el latido del corazón, a sí mismo proporcionan la energía para la contracción de los músculos.

Proteína

Las proteínas son sustancias complejas, constituidas por cadenas de aminoácidos. Existen aproximadamente 20 aminoácidos diferentes, esta enorme diversidad de estructura da como resultado proteínas tan diferentes como las que constituyen el pelo, la piel, los enzimas y la carne. Los caballos pueden elaborar diez de estos aminoácidos en su organismo; sin embargo, el resto de aminoácidos no pueden ser sintetizados en absoluto. Los aminoácidos que no pueden ser elaborados por el caballo se denominan aminoácidos esenciales. Si uno de estos aminoácidos esenciales sólo existe en la dieta en pequeñas cantidades, trastornará el equilibrio y limitará la utilización de otros aminoácidos originando una carencia evidente de proteína. La proteína es utilizada para el mantenimiento de los tejidos sanos, para el crecimiento y el desarrollo, para la producción de leche y para la preñez. Los aminoácidos se clasifican en esenciales y no esenciales en el anexo No. 6. (Pilliner; 1995).

Grasa

La dieta de los caballos rara vez contiene más de 4 % de grasa. La grasa es una fuente muy concentrada de energía y los caballos son capaces de digerirla con bastante eficacia. Las necesidades energéticas de los caballos de alto rendimiento deportivo pueden doblar a las necesidades del caballo en reposo, sin embargo las raciones muy ricas en cereales suponen un riesgo sanitario (cólico) para el caballo debido a su limitada capacidad digestiva y metabólica para asimilarlos; por ello los aceites y grasas se han venido introduciendo en las dietas de caballo deportivo desde los años 80; varios estudios han sido diseñados desde entonces para evaluar los efectos de la inclusión de grasa en la digestibilidad de la dieta, la salud de los animales y el efecto sobre el rendimiento deportivo; actualmente existen los conocimientos científicos suficientes que permiten a los nutricionistas de caballos recomendar la

introducción de aceites o grasas en las raciones de caballos de alto rendimiento para mejorar la salud y el rendimiento deportivo. (Torre, 2003).

Minerales y Vitaminas

Uno de los principales objetivos de la administración de una dieta óptima en minerales y vitaminas para el caballo, es garantizar que reciba la cantidad suficiente de estos en la ración. Las vitaminas y los minerales son esenciales para el funcionamiento del organismo y conformación de esqueletos, operan a todos los niveles de la producción de energía, por ejemplo para el crecimiento de los cascos. Las carencias y toxicidades de vitaminas y minerales se pueden manifestar clínicamente. Teóricamente hay cinco grados de aporte de un elemento en la dieta del caballo. (Pilliner, 1995).

- Aporte deficiente es caracterizado por síntomas clínicos, es decir, el caballo realmente parece enfermo.
- Aporte subóptimo presentan cambios bioquímicos en el metabolismo del caballo, pero no aparecen síntomas clínicos. El caballo no está completamente sano a pesar de que no manifiesta signos de estar enfermo.
- Aporte óptimo éste garantiza la salud total del caballo y la capacidad para el desempeño de su función.
- Aporte subtóxico se caracteriza por cambios bioquímicos en el metabolismo del caballo y en las funciones de su organismo, pero estos signos no van acompañados de signos clínicos.
- Ingesta tóxica su nivel es tal que se observan síntomas clínicos.

Minerales

Funciones de los minerales esenciales; el termino esencial sólo se utiliza refiriendo aquellos elementos minerales de los que se ha demostrado que tienen un determinado papel en los procesos metabólicos del caballo, la clasificación de estos minerales en elementos mayoritarios y elementos vestigiales depende de su concentración en el organismo.

⇒ *Macrominerales*

CALCIO (Ca). Es el elemento principal de un cristal llamado apatita que proporciona solidez y estabilidad al esqueleto. Esto significa que el calcio es esencial para el crecimiento, mantenimiento y desarrollo de los huesos. El calcio también interviene en la coagulación de la sangre, en la lactación, en la función de los nervios y de los músculos; también actúa como activador e inhibidor de enzimas. La falta de calcio en la dieta ha sido implicada en la Enfermedad Ortopédica del Desarrollo (DOD) y en la aparición de la azoturia (Rabdomiolisis Equina). Las fuentes de calcio para caballos incluyen los alimentos que posee hojas verdes, de modo especial las leguminosas, por ejemplo, alfalfa, mientras que los cereales y el salvado son fuentes pobres de calcio; los caballos que son alimentados con base en cereales, necesitan que les suministre un suplemento de calcio, por ejemplo, en forma de caliza molida.

FÓSFORO (P). Está íntimamente relacionado con el calcio en el hueso y también interviene en el metabolismo energético. En los caballos jóvenes, la carencia de fósforo conduce anomalías óseas y a un crecimiento menor que el normal. Los granos de cereales (la avena, salvado y cebada), son fuentes adecuados de fósforo. Es indispensable que la ración que se le administre al caballo tenga una proporción del calcio con respecto al fósforo comprendida entre 1.6:1 y 2:1 en términos de minerales disponibles. El fósforo es absorbido de modo eficaz tanto en el intestino delgado como en el intestino grueso; el calcio es absorbido principalmente en el intestino delgado. Otros fuentes de P son: piedra

caliza que es carbonato cálcico y que sólo proporciona calcio, mientras que el fosfato dicálcico proporciona fósforo y calcio.

MAGNESIO (Mg). Está relacionado con el metabolismo del calcio y fósforo y es cofactor y activador de enzimas de las vías metabólicas de las proteínas, de las grasas y de carbohidratos. También se necesita para el metabolismo de las células normales y para la función de los músculos y de los nervios. Su carencia va acompañada de problema mental, de excitación, del espasmo muscular y de contracciones musculares bruscas. Las fuentes adecuadas de magnesio incluyen la alfalfa, el trébol, el salvado y la linaza. Se puede añadir a la dieta en forma de magnesita calcinada, de carbonato magnésico o de sulfato magnésico.

POTASIO (K). Es importante en la regulación del líquido del organismo, en el equilibrio ácido-básico, en la función de los nervios y de los músculos y en el metabolismo de los carbohidratos. Su carencia es muy rara porque la hierba y los forrajes conservados, como heno, contiene elevados niveles de potasio.

SODIO (Na). Es importante en la regulación del líquido orgánico y en el equilibrio ácido-básico del organismo. También interviene en la transmisión de los impulsos nerviosos y en la absorción de azúcares y aminoácidos en el intestino. La carencia de sodio origina deshidratación del organismo, escasos crecimiento y reducción de la utilización tanto de las proteínas digeridas como de la energía. La mayoría de las materias primas alimenticias que se dan a los caballos son pobres en sodio, lo que significa que la dieta del caballo debe ser suplementada con sal común (NaCl).

CLORURO (Cl). Está íntimamente relacionado con el sodio y con el potasio en su función de regulación del líquido del organismo.

⇒ *Microminerales*

COBRE (Cu). El cobre interacciona con el azufre y con el molibdeno. El cobre interviene en la formación del hueso, del cartílago, de la elastina y del pigmento del pelo y también en la utilización del hierro durante la producción de hemoglobina y eritrocitos. La cantidad de cobre existente en las materias primas alimenticias está relacionada directamente con los niveles de cobre en el suelo en el que fue cosechado el alimento, así como el tipo de alimento. En las semillas y en sus subproductos existen elevados niveles de este elemento mineral.

ZINC (Zn). Interviene en el metabolismo de las células normales y es activador y antagonista de enzimas. La carencia de zinc es rara pero puede causar lesiones de piel y reducir el apetito y el crecimiento. Los altos niveles de zinc obstaculizan la utilización del cobre y van acompañados de cojera y de anomalías óseas, especialmente de epifisitis. El zinc se encuentra en la levadura, en el salvado y en el germen de los granos de cereales.

MANGANESO (Mn). Es necesario para la activación de los enzimas implicados en la formación del cartílago. La captación del manganeso es impedida por una elevada ingesta de calcio y puede provocar una carencia que causa desarrollo anormal del esqueleto y falta de reproducción. El salvado de trigo contiene niveles adecuados de manganeso, pero el contenido de este elemento en la hierba y en el heno, es muy variable.

HIERRO (Fe). Es esencial para la producción normal de hemoglobina y de eritrocitos; consiguientemente, la carencia de hierro provoca anemia. La mayoría de los alimentos naturales, excepto la leche, contiene hierro.

YODO (I). Interviene en la síntesis de la tiroxina, hormona que regula la velocidad de las reacciones químicas que tiene lugar en el organismo. Una carencia o un exceso de este elemento provoca anomalías en la velocidad de las reacciones celulares. Es posible que las yeguas presenten ciclos estrales anormales de modo que no quedarán preñadas o parirán potros débiles. En la mayoría de los alimentos existen niveles vestigiales de yodo, especialmente en los de procedencia marina, (algas marinas).

SELENIO (Se). Es indispensable para el mantenimiento del tejido muscular normal y está íntimamente relacionado con la vitamina E como estabilizador y protector de las membranas celulares. En los potros, la carencia de selenio provoca palidez y su debilidad de los músculos y accidentalmente la enfermedad del músculo blanco en los caballos adultos. En los caballos de carreras, los bajos niveles de selenio en sangre han sido relacionados con el escaso rendimiento. El selenio en exceso es tóxico, causando caída del pelo en la crinera y en la cola, deformidades de los cascos, rigidez articular, letargo, anemia y pérdida de peso. Los caballos necesitan aproximadamente 0.15 mg de selenio disponible por kg de pienso; es posible que esta necesidad no se satisfaga en los caballos que pastan y en aquellos que consumen piensos que han sido cultivados en suelos que carece de selenio.

COBALTO (Co). Es indispensable para la síntesis de la vitamina B₁₂ en el intestino y para la activación de reacciones. La carencia de cobalto ocasiona el trastorno de la síntesis de vitamina B₁₂ y , por tanto, anemia, pérdida de peso y disminución del crecimiento.

Vitaminas

Comparadas con los de mas nutrientes, las vitaminas son necesarias en cantidades reducidas; no obstante, su falta en la dieta

producirá trastornos metabólicos y finalmente enfermedad. Algunos compuestos actúan como vitaminas sólo después de experimentar una modificación química: a estos compuestos se les denomina provitaminas o precursores de las vitaminas, por ejemplo, el β -caroteno se convierte en vitamina A.

Las vitaminas se dividen en dos grupos: liposolubles e hidrosolubles. Las vitaminas liposolubles pueden ser almacenadas en el organismo del caballo, especialmente en el hígado. La mayoría de estas vitaminas (o sus provitaminas) se hallan en abundancia en las hierbas verdes tiernas. Esto significa que en verano, el caballo es capaz de tomar vitaminas en cantidad mayor que la que necesita y almacenarlas para utilizarlas en invierno. Los caballos estabulados que tienen acceso limitado al pasto, es posible que no sean capaces de almacenar cantidades suficientes y es donde puede necesitar un suplemento de aceite de hígado de bacalao, que es rico en las vitaminas A y D.

⇒ Vitaminas hidrosolubles

VITAMINA B₁ (Tiamina). Es un componente esencial de varios sistemas enzimáticos especialmente de aquellos que regulan la liberación de energía de los carbohidratos y de la grasa almacenada. El déficit de tiamina puede ser observado en forma de una falta de energía, de debilidad muscular y de calambres. Las fuentes de tiamina son levadura, alfalfa, cultivos verdes foliáceos y los gérmenes de los granos de cereales. Esta vitamina es sintetizada en el último tramo del intestino del caballo. Es importante tener en cuenta que los antibióticos pueden influir en la síntesis de varias vitaminas del grupo B por trastornar la población bacteriana del último tramo del intestino.

VITAMINA B₂ (Riboflavina o Lactoflavina). Es un componente fundamental de algunas enzimas implicados en el metabolismo de las

proteínas y de los carbohidratos, pero no puede ser sintetizada por el caballo. La carencia de esta conduce a la disminución de la producción de energía y de la utilización de ésta. La carencia grave, con el tiempo, conduce a la oftalmia periódica (ceguera nocturna), que provoca conjuntivitis en uno o en ambos ojos y abundante lagrimeo de los ojos. Las fuentes adecuadas de riboflavina son el forraje verde, la leche y los productos lácteos.

VITAMINA B₃ (Niacina). Es el grupo activo de dos coenzimas importantes que catalizan el transporte de hidrógeno en el metabolismo de los carbohidratos, de las grasas y de las proteínas. La carencia de esta conduce a trastornos de la piel, del intestino y del sistema nervioso. Los primeros signos de la carencia son pérdidas del apetito, disminución del crecimiento y diarrea. La niacina se encuentra en abundancia en los piensos, especialmente en la alfalfa, en las semillas oleaginosas y en los subproductos animales.

VITAMINA B₅ (Ácido Pantoténico). Es una parte esencial del metabolismo energético. También está implicado en el metabolismo de los ácidos grasos y en la formación de los anticuerpos que ayudan a prevenir la enfermedad. Su carencia causa pérdida de peso, falta de crecimiento, dermatitis y trastornos de la piel.

VITAMINA B₆ (Piridoxina). Son esenciales en el metabolismo de las proteínas y de los carbohidratos. También está implicada en la actividad del sistema nervioso central, en la producción de la hemoglobina de la sangre y en la prevención de enfermedades. Las principales fuentes de ésta vitamina son los forrajes, los granos de cereales y las legumbres.

VITAMINA B₁₂ (Cianocobalamina). Forma parte del sistema enzimático implicado en el metabolismo de las proteínas; contiene cobalto y es necesaria para la producción de eritrocitos. La carencia conduce a

pérdida del apetito, a bajos índices de crecimiento y anemia (disminución del número de eritrocitos). La B₁₂ es sintetizada exclusivamente por microorganismos en el intestino del caballo; su presencia en el alimento es de origen microbiano. Las fuentes adecuadas de esta vitamina son las harinas de pescado y de las harinas de carne y de huesos.

VITAMINA B₁₅ (Ácido Pangámico). Al parecer, la vitamina B₁₅ aumenta el aporte de Oxígeno a la sangre del caballo. Los signos de la carencia se desconocen.

VITAMINA B₉ (Ácido fólico). Está íntimamente ligado a la vitamina B₁₂ y es indispensable para la producción de eritrocitos. Su carencia se caracteriza por anemia y por escaso crecimiento; la carencia de ácido fólico responde a la suplementación de vitamina B₁₂. El ácido fólico se encuentra en los pastos de buena calidad, heno, cereales y las harinas de las semillas oleaginosas después de haber sido extraído el correspondiente aceite.

VITAMINA B₈ (Biotina). Es una vitamina que contiene azufre que está implicada en el metabolismo de las grasa, de las proteínas y de los carbohidratos, aunque su función completa se desconoce. Se ha averiguado que la falta de biotina produce cambios en la piel, tejido córneo de los cascos de mala calidad y queratinización imperfecta. La biotina se encuentra en salvado y en cebada , pero no está disponible para el caballo; el maíz, levadura y la hierba son fuentes de biotina disponible. El papel de la biotina está positivamente ligado al aminoácido sulfurado metionina.

VITAMINA C (ácido ascórbico). Su función es la formación, mantenimiento del colágeno normal; el colágeno es indispensable para la estructura de la piel y del tejido conjuntivo. El caballo es capaz de

sintetizar su propia vitamina C. La fuente de la vitamina es el forraje verde foliáceo.

⇒ Vitaminas liposolubles

VITAMINA A (Retinol). El caroteno se convierte en vitamina A en la pared intestinal, ésta vitamina es necesaria para la visión, para la integridad de las mucosas, para el crecimiento, para la reproducción y para la resistencia a la enfermedad. Su carencia conduce a disminución de la visión y a lesiones oculares que provocan ceguera nocturna. Las fuentes adecuadas de vitamina A son forrajes verdes foliáceos y las zanahorias.

VITAMINA D (Calciferol). La vitamina D tiene dos formas: Vitamina D2 (ergocalciferol) y Vitamina D3 (colecalfiferol); la forma D3 es la mas eficaz. Su función principal es la absorción, captación y transporte del calcio y del fósforo. La vitamina D se presenta en forma de dos provitaminas que necesitan que la fracción ultravioleta del espectro de la luz solar actúe sobre la piel para que sean convertidas en vitamina.

VITAMINA K. Es necesaria para la coagulación eficaz de la sangre. Su carencia hace que la sangre tarda mas en coagular. El dicumarol, un anticoagulante de la sangre, obstaculiza la función de la vitamina K, haciendo que se prolongue el tiempo de coagulación. Las fuentes son el material verde foliáceo tal como la alfalfa.

VITAMINA E. Es necesaria como antioxidante biológico inespecífico, es decir, protege a las células frente al daño de la oxidación. También actúa junto con el selenio como <estabilizadores> de los tejidos del organismo, garantizando la estabilidad de los eritrocitos y manteniendo la integridad del sistema vascular. La falta de ésta vitamina conduce una gran variedad de problemas, incluyendo zonas pálidas de la

musculatura esquelética y cardiaca, fragilidad de los eritrocitos e infertilidad. La vitamina E se encuentra en alfalfa, forraje verde y en los granos de cereales.

Agua

El agua es indispensable para la vida, actúa como medio líquido para la digestión y para el desplazamiento de la digesta a lo largo del intestino, es necesaria para el crecimiento, para la producción de leche y se necesita para reponer las pérdidas que se producen a través de los pulmones, a través de la piel, en las heces y en la orina. El agua constituye hasta un 65-75 % del peso corporal de un caballo adulto y el 75-85 % del de un potro. La necesidad de agua del caballo depende de varios factores que incluyen: la temperatura, el ejercicio, las actividades zootécnicas, la producción de leche y la dieta; en caso de las dietas secas ó las que contienen abundante sal aumentarán la sed del animal. Los caballos en mantenimiento necesitan un mínimo de 2 litros de agua por kg de alimento seco; los caballos jóvenes que están creciendo necesitan 3 litros por kg de alimento seco. La yegua lactante puede estar segregando en su leche 12 -15 kg diarios de agua y por lo tanto va a necesitar 4 ltrs de agua por kg de alimento seco. En tiempo caluroso puede incrementar la necesidad de agua hasta 12 -15 litros por cada 100 kg de peso corporal. En el caballo adulto, el 70 % del agua se pierde en las heces y en la orina, perdiéndose el resto a través de los pulmones y de la piel, mientras que los potros no son tan eficaces como los caballos adultos para concentrar la orina y las heces y de aquí la importancia de deshidratación en una forma rápida y pueden morir cuando padecen de diarrea. Ulmer & Juergenson, (1977) el consumo usual de agua para el caballo es alrededor de 38 a 48 ltrs por día, y mas en tiempo de calor. En los caballos adultos sanos que realizan trabajo ligero, se ha estimado que las pérdidas de agua se distribuye en modo de que el 18 % tiene lugar por

orina, 51 % en las heces y el 31 % restante como pérdidas insensibles. (Tasker, 1967 citado por Simeon, S/F)b.

Aditivos

Son elementos que ayudan a mejorar el consumo, la apariencia, el sabor y el contenido nutricional de la dieta; estos pueden agregarse directamente a la ración o existen en bloques para que el animal los consuma poco a poco durante el día; dentro de los aditivos se considera la sal común, los minerales, los antibióticos y los azúcares (Simeon, S/F)b.

Forrajes

Por definición son los alimentos que contienen más del 18 % FC, su utilización principal en la alimentación de herbívoros es como portadores de energía (López, 2005). El forraje es esencial para la vida en el mundo equino, incondicional a la circunstancia. El forraje es la única fuente de fibra en la dieta del caballo; la fibra digestible se necesita como fuente de energía para los microorganismos del intestino grueso. La fermentación del forraje produce calor, lo que ayuda a mantener al caballo caliente en los tiempos fríos. Alimentar libremente forraje de buena calidad en invierno previene al caballo de utilizar la energía obtenida en la ingesta de granos, para el trabajo y el mantenimiento. También, las partes no digeribles del forraje ayudan en el mantenimiento de una función gastrointestinal normal, el pH y la motilidad. De esta manera, previene la ingesta rápida de carbohidratos fácilmente digeridos de los granos cerealeros, lo que causa cólicos, diarrea y laminitis o aguadura (infección en cascos).

Calidad de forrajes

Venter, (2005). Indica que la calidad de forrajes suministrados, determina qué tipo y cuánto de los alimentos concentrados deben

proveerse, en caso de la suplementación. Los forrajes por su naturaleza son voluminosos, con un bajo peso por unidad de volumen, altos en fibra, bajos en energía digestible. Un forraje de calidad en promedio contiene un 28 - 38% de fibra cruda y 8 - 9 MJ/kg en su materia seca, mientras los cereales contienen un 2 - 12% de fibra cruda y 13 - 15.5 MJ/kg, altos en calcio y potasio, pero bajos en fósforo. Expresados como 1 % en materia seca: potasio >1, calcio >0.3 y fósforo <0.3. Altos en vitaminas A, E y K, así también en vitamina D, si el heno es secado al sol, su contenido proteico varía. Las leguminosas pueden contener más del 20% de proteína y los pastos menos del 4%. Heno de pasto que se corta mientras el grano está aún en estado tierno es más nutritivo, una vez maduro, y que la semilla ha sido cosechada, sólo queda la paja y se usa únicamente como cama. Los henos de buena calidad son fácilmente consumidos en grandes cantidades, son altamente digestibles, altos en nutrientes disponibles, los henos de buena calidad deben estar libre de mohos, polvo, maleza y organismos extraños, debe tener muchas hojas, con tallos delgados, con un aroma agradable, el color debe ser lo más verde posible, aunque no es un buen criterio a juzgar.

La madurez de la planta al corte tiene influencia sobre la calidad; todo el heno debe ser cortado en la etapa de grano tierno, cuando las semillas están aún inmaduras, cuando el desarrollo de las hojas se ha completado; al volverse la planta más madura, la fibra cruda aumenta y la proteína cruda disminuye en 1 % por día, y la energía digestible en 1% por día. (Hintz, 1991 citado por Venter, 2005).

Los tipos de forrajes para caballos son muy variados dependiendo su necesidad de nutrientes y la zona donde se explota. (Romero, 2005).

⇒ Alfalfa

La alfalfa es uno de los forrajes disponibles más nutritivos. Tiene un alto contenido de vitaminas y minerales, siendo rica en calcio y vitamina A, D y E, la

cual también es rica en proteínas; el contenido proteico de la alfalfa puede ser de 10% a 19%, y la calidad de proteínas que se encuentran en la alfalfa es de la mejor.

⇒ Avena

El forraje de avena, en una época, fue el más común como alimentos para caballos y lo sigue siendo en algunos lugares. Aunque puede ser un buen alimento para caballos maduros deberá ser complementado con algún suplemento proteico. El forraje de avena es más bajo en su contenido de proteínas, vitamina A, y calcio que la alfalfa, y aunque varía considerablemente en su contenido energético y en su digestibilidad total, por lo tanto no se recomienda como alimento único para yeguas en gestación, caballos en crecimiento o para potros.

⇒ Pasturas

La pastura natural del lugar puede ser una fuente de forraje muy económico. Por lo general varía considerablemente en su contenido de proteínas y energéticos y no se recomienda como alimento único para potros, caballos en desarrollo y para yeguas en gestación, al menos que se complemente con otra como pastura, alfalfa, harina de alfalfa, grano, u otro suplemento proteico.

⇒ Heno

Es la pastura sometida a un proceso de deshidratación. El objeto de la henificación es reducir el contenido de agua en los forrajes verdes para poder almacenarlos el tiempo que sea necesario sin que se fermenten o se enmohezcan. El mejor ejemplo de heno es la alfalfa achicalada, deshidratada, la cual es una leguminosa altamente digestible para el caballo, además rica en proteínas, calcio y caroteno, por esta razón es muy apreciada por los caballos. Otro tipo de heno es el llamado *ray grass*, una gramínea menos palatable para el caballo y con menores

nutrientes que la alfalfa achicalada. La avena achicalada también se considera un buen heno para el caballo. El heno de buena calidad debe estar fresco, de color verde brillante. Un heno de mala calidad, con presencia de hongos o tierra es perjudicial para el caballo, sin lugar a duda le causará cólicos y enfermedades respiratorias serias.

⇒ Paja (forrajes toscos)

Está constituida por tallos y hojas secas de diferentes variedades de plantas cultivadas para grano después de que ésta ha madurado. Cualquier tipo de paja contiene un pobre valor nutritivo, sin embargo, se debe ofrecer en pequeñas cantidades para proporcionarle fibra al caballo y ayudarle de esta forma a su digestión. También ha dado buenos resultados en los animales que muestran nerviosismo, ansiedad y que piden alimento durante todo el día, ésta es una terapia efectiva, no sobrealimentamos al caballo ni le provoquemos cólicos recurrentes.

Alimentos concentrados

Los concentrados, son descritos por sus características como alimentos y sus efectos en las funciones del tracto digestivo del animal "concentrado" se refiere a: alimentos que son bajos en fibra y altos en energía ó proteína, concentrados pueden ser alto o bajo en proteína; los granos de cereales contienen <12% proteína cruda, pero las harinas de semillas oleaginosas (soya, algodón, girasol) llamados alimentos proteicos pueden contener hasta >50% de proteína cruda; los concentrados tienen alta palatabilidad y usualmente son comidos rápidamente; en contraste a forrajes, los concentrados tienen bajo volumen por unidad de peso. (Infocarne, 2001).

Alimentos energéticos

Los concentrados energéticos son alimentos con menos de 18 % de FC y menos de 20 % PC, ejemplos típicos de esta clase de alimentos

son los cereales, cuyo contenido de materia seca (MS) es de 80-90 (básicamente constituida de almidón). (López, 2005). Los concentrados energéticos son necesarios cuando los nutrientes requeridos para una etapa fisiológica específica del animal, son más altos que los nutrientes provistos por cantidades adecuadas de forraje; esto ocurre durante el crecimiento, la lactancia y una carga de trabajo de moderada a intensa; si los forrajes de buena calidad no están disponibles o son más costosos que el grano, se alimenta con un adicional de granos; la proporción C:F en caballos con actividades ligeras no debe de exceder en un 50:50. Sólo para caballos con actividades intensas, de tipo carrera, la proporción puede aumentar a un 70:30, generalmente, el grano y el forraje se proveen al mismo tiempo, debido a que el grano tiene mayor palatabilidad, y la mayoría de los caballos lo comerán antes del forraje. (Scott, 1989 citado por Venter, 2005).

Especificando las propiedades de los granos; los granos de cereales son de buena palatabilidad, son densos, con un alto peso por unidad de volumen, son bajos en fibra y altos en energía, son bajos en calcio (<0.1) y la mayoría de las vitaminas, incluyendo vitaminas A, D, E, K, B₂ y B₁₂, altos en almidón, hasta un 55 - 60% de materia seca de grano; de esta manera, un nivel de energía digestible de 12 -16 Mj/kg materia seca, su proteína cruda no tiene valor nutricional, comparado con la proteína de las semillas oleaginosas y es deficiente en aminoácidos esenciales, lisina y metionina. (Venter, 2005).

Alimentos proteicos

Debido a que los granos y los forrajes son bajos en proteína, ciertas clases de caballos tendrán deficiencia proteica si no se les provee de un suplemento. Las yeguas en lactancia y los caballos de cría son propensos de sufrir esta deficiencia. Los alimentos conteniendo más de un 20% de proteína se clasifican como suplementos proteicos. Los

concentrados proteicos se dividen, conforme a su origen, en dos grupos: vegetales y animales; a su vez, los ingredientes de origen vegetal se dividen, conforme a su concentración proteica, en dos subgrupos: los que contienen entre 20 y 30 % y los que contienen entre 31 y 45 % (o más) de PC (López, 2005).

La proteína de plantas es la mas usada comúnmente, y se origina en las oleaginosas como el girasol, la soya y la semilla de algodón. Todas son procesadas y se les extrae el aceite, se deja la torta oleaginosa alta en proteína; las fuentes de proteína animal incluyen alimentos a base de harina de sangre, harina de pescado y harina de hueso. El harina de pescado se utiliza en raciones para caballos jóvenes de cría, por su alto contenido de valor proteico; muy poco se usa de los otros, debido a su sabor; como recomendación, el suplemento proteico utilizado para caballos de cría debe contener más del 5% de lisina.

Requerimientos nutritivos del caballo en las diferentes etapas fisiológicas

Spiller, (2004) indica que los boletines de NRC son unos excelentes guías para conocer los requerimientos nutritivos de los animales en sus diferentes etapas fisiológicas de la misma manera los valores nutritivos de cualquier alimento o producto alimenticio que se desea emplear para la formulación de dietas para caballos. (Anexo No. 8. Tabla de requerimientos nutritivos diarios. NRC, 1989).

Existen varias formas de calcular la dieta, una de ella es conocer el peso del caballo, con base de esto, se determina su requerimiento en los boletines de NRC. La manera profesional sería usando una báscula para pesar el caballo, pero como no es habitual este tipo de mecanismo, se puede utilizar una cinta métrica para calcular su peso. Pero no siempre resulta fácil calcular este peso, debido a la envergadura de nuestro animal, mas embargo, existe un método bastante sencillo para esto; se trata del método del veterinario Crevat que se basa en la medición del

perímetro torácico. La medición se realiza al nivel de la novena costilla (justo detrás de la cruz); y el resultado de esta medición se expresa en metros, con dos decimales. (Coliseum, 2003).

La fórmula es la siguiente:

Peso en Kilogramos = Perímetro torácico x Perímetro torácico x Perímetro torácico x 80

El caballo necesita aproximadamente un 2 a 2.5% de su peso corporal, de alimento (concentrado + forraje) diariamente. Si su nivel de trabajo es normal, se aplicará un 2%, si su nivel de entrenamiento o de trabajo es duro se subirá a un 2.5%. En el cuadro No. 5 se expresan los porcentajes de reparto de la alimentación según el nivel de trabajo en que se somete al animal.

Cuadro No. 5. Proporción F:C en diferentes niveles de trabajo.

<i>Trabajo</i>	Forraje (%)	Concentrado (%)
Suave	70	30
Medio	60	40
Fuerte	50	50

⇒ Normas para alimentar un caballo, se describen en seguida:

- ◆ Asegurarse de que siempre haya agua fresca disponible.
- ◆ Suministrar alimento en pequeñas cantidades y varias veces al día.
- ◆ Utilizar productos de calidad.
- ◆ Almacenar el pienso y el forraje en un lugar fresco y seco, para que no coja polvo, ni moho, y lejos del alcance de insectos y roedores.
- ◆ Saber el volumen exacto del recipiente para medir el pienso.

- ◆ Cualquier cambio en la dieta habitual debe realizarse siempre, de manera gradual.
- ◆ Establecer una rutina para el cuidado de su caballo y el horario de las comidas.
- ◆ Debe pasar más de una hora, tras la comida, antes de que el caballo realice ningún ejercicio
- ◆ Suministrar suficiente forraje y alimentar al caballo según el trabajo que haya realizado; no según lo que vaya a hacer mañana.

ALGUNAS DE LAS ENFERMEDADES MAS COMUNES DEL CABALLO

Todas las enfermedades de los caballos, siempre serán vistas como irregularidades del cuerpo de él, siendo a sí que cuando una célula es impactada por alguna enfermedad producida por bacterias, virus, o parásitos, los tejidos reaccionan naturalmente y rápidamente provocando una inflamación causada por el aumento del riego sanguíneo, necesario para que el organismo del caballo pueda reparar las células dañadas. En este apartado se describen algunas de las enfermedades mas comunes del caballo; los cólicos; las infecciosas, las parasitarias (externas e internas), y enfermedades del pie de los caballos.

Cólicos

Etimológicamente, el término “cólico” significa dolor de colon, actualmente el vocablo se ha ampliado y se define como “cólico” a todo dolor abdominal, generalmente de aparición súbita. (Iparraguirre, 2005) el

dolor que caracteriza el cólico es cortante, lucerante, punzante y atenazante, en término de definición se llama también cólico al conjunto de síntomas que comprenden principalmente un dolor intenso, repentino, intermitente o continuo del sistema gastrointestinal o de las vísceras abdominales: vejiga urinaria, riñones, hígado y útero. (Falsina, 1998).

Bernal, (S/F) indica que el cólico equino, es el conjunto del dolor abdominal agudo que presenta esta especie, en particular, aquel relacionado con problemas de algún órgano del aparato digestivo, aunque también se incluyen otros como los riñones o el útero; los orígenes mas frecuentes de esas dolencias son dilataciones o espasmos del estómago o un intestino, producidas por diversas causas; una de ellas es la obstrucción intestinal debido a la presencia de una masa compacta de alimento, esto se conoce como “impactación”; el acúmulo excesivo de gas, o las fuertes contracciones de los músculos de la pared del tubo digestivo, también causan cólico, lo mismo que las inflamaciones del intestino y los desplazamientos de lugar que puede sufrir este órgano dentro de la cavidad abdominal; esto puede dar pie a torsiones, invaginaciones (donde una porción intestinal se mete dentro de otra) y estrangulamientos, todos responsables de provocar dolor abdominal agudo; otra forma de cólico es la distensión del estómago que, en casos muy severos, puede conducir al estallido mismo del órgano, ante cualquiera de estas causas el organismo reacciona alterando la motilidad intestinal hasta llegar a detenerla por completo en los estadios terminales; es así comienzan a acumularse en su interior alimentos, líquido y gas; de esta manera los órganos digestivos se dilatan o se hinchan, produciendo dolor. La causa de cólicos está íntimamente relacionada con múltiples y variadas cuestiones que tienen que ver con las características fisiológicas del aparato digestivo del caballo, del comportamiento del animal y de su dieta.

⇒ Síntomas

Los síntomas que presenta un caballo con cólico pueden ir desde una molestia leve hasta cuadros clínicos desesperantes de dolor; así, según el caso, el animal se muestra molesto, adopta una postura extraña con los miembros estirados, como si estuviese a punto de orinar o se sienta como un perro; se echa al suelo y vuelve a pararse repetidas veces; escarva el suelo con sus manos y suda profundamente, en particular la zona abdominal; voltea la cabeza mirando esa parte del cuerpo o incluso intenta morderse o patearse; una de las claves en el manejo de un caso de cólico está en identificar lo más rápido posible la causa y severidad del problema; porque a veces los problemas digestivos pueden comenzar enmascarados bajo la forma de una dolencia intrascendente y agravarse de pronto hasta la muerte del animal.

⇒ Tratamiento

El tratamiento dependerá de la causa que lo origine, pero en reglas generales se deberá calmar el dolor para evitar autolesiones, administrando antiespasmódicos; en los casos graves puede ser necesaria la intervención quirúrgica.

Como calmante de dolor provocado por cólicos se recomienda Ketofen 10% , el cual está indicado para el tratamiento de los cólicos porque evita que queden enmascarados síntomas que aconsejarían una intervención quirúrgica; en un ensayo clínico multicéntrico en 67 caballos afectados por cólicos de diferentes etiología, Ketofen 10% administrado por vía intravenosa razón de 2 mg/kg PV mostró un potente efecto analgésico en el tratamiento del dolor; y la metodología de aplicación que sugiere este ensayo es de 0.22 ml/10 kg PV/día (2.2 mg de ketoprofeno/Kg de PV). Normalmente una sola inyección resulta suficiente. (Merial S. A., 2003).

⇒ Prevención

Estas son algunas de las normas que conviene poner en práctica para proteger la salud de los caballos.

- Desparasitar los caballos periódicamente.
- Fomentar el uso de comederos y evitar que coman su ración directamente del suelo.
- Dividir las raciones de granos en porciones pequeñas.
- Proporcionarle mas forrajes que granos
- Realizar en forma paulatina cualquier cambio en la rutina del animal, tanto en su dieta como del ejercicio o manejo.
- Darle agua fresca y alimentos en forma regular. (En caso de alimentar con granos, dar primero Forraje o agua, y luego el grano).
- Mantener un esquema de alimentación regular. Cuanto mas veces al día se alimenten los caballos menor es el riesgo de que los afecte un cólico.
- Ejercitar con frecuencia a los animales. La actividad física disminuye los riesgos de cólico.
- Luego de la actividad física dejarlo enfriar antes de darle de beber o de comer.
- En caso de transporte, evitar darle granos antes o inmediatamente después del traslado. También es importante darle suficiente agua antes durante y después del traslado.
- Evitar las condiciones de estrés.

Spillers, (2002) menciona los distintos tipos de cólicos, sus posibles causas y tratamiento.

⇒ Cólico por Gases.

Posibles causas: Cambios de flora intestinal, Cambios de Tiempo, Cambios de pienso demasiado bruscos, o pienso de energía no apropiado o incorrecta proporción concentrado / forraje.

Tratamientos más comunes: Sondaje, relajante muscular, anti-inflamatorio, ejercicio, dieta, punción de ciego.

⇒ Impactación.- acumulación de material que llega a bloquear una parte del intestino.

Posibles causas: Ingestión de cama, Cambio de nivel de lignina en el forraje, parásitos, deshidratación.

Tratamientos: Aceite, Intervención Quirúrgica.

⇒ Torsión Intestinal.

Posibles causas: Una mala colocación por un movimiento brusco (normalmente por revolcarse), fisiología del animal.

Tratamiento: Intervención Quirúrgica.

⇒ Retención de Meconio en Potros.

Posibles causas: Complicación después de nacer el potro.

Tratamiento: Enema de Aceite.

⇒ Cólico por Intoxicación.

Posibles causas: Presencia moho, insectos, bacteria, plantas venenosas o veneno (insecticida) en el pienso, agua, forraje, cama.

Tratamiento: Terapia medicamentos y evitar la causa inicial.

Iparraguirre, (2005). Encontró una clasificación más moderna de los tipos de cólicos y los divide en tres categorías:

⇒ Disfunción intestinal._ significa simplemente que los intestinos no están funcionando bien.

⇒ Accidente intestinal._ aquí encontramos las torsiones, obstrucciones, hernias.

⇒ Enteritis y/o ulceraciones._ comprende las inflamaciones, infecciones y las lesiones dentro del tubo digestivo.

Enfermedades parasitarias

Ruiz y Simeón, (S/F) los caballos siempre se encuentran susceptibles a sufrir infestaciones parasitarias, cuando ocurre se refleja inmediatamente en el desempeño del animal, es decir, disminuye la productividad, el desarrollo, la función zootécnica. Las consecuencias de una infestación parasitaria están influidas por el ciclo biológico de los parásitos, el grado de infestación, la especie del parásito infectante, la susceptibilidad del organismo infestado, el clima, la zona geográfica, la alimentación etc. Los parásitos afectan a los caballos en sus diferentes etapas de crecimiento y es casi imposible que un caballo se encuentre totalmente libre de éstos, por lo que es importante llevar un control parasitario para disminuir al máximo la carga parasitaria.

Parásitos internos

Los parásitos intestinales como su nombre lo indica se localizan en las diferentes porciones de éste, afectando lo que a su vez esto repercute en la apariencia y estado de salud del organismo en general, así como en su desempeño en el trabajo. Algunos parásitos sólo se encuentran en el intestino y permanecen ahí realizando todo su ciclo biológico, otros más presentan migraciones hacia el corazón, el pulmón, el hígado, venas y arterias y otros órganos de importancia. Existe una gran variedad de parásitos intestinales que afectan a los caballos algunos de estos son:

Grandes strongylos

A esta parasitosis también se le llama *arteritis verminosa* cuando se encuentra en su fase larvaria; los parásitos más comunes de este grupo son:

- *Strongylus vulgaris*
- *Strongylus equinus*

- *Strongylus edentatus*

Estos parásitos afectan a los caballos de todas las edades y se encuentran alojados principalmente en el intestino grueso y se alimentan de sangre, sin embargo, las larvas pueden migrar a otros órganos y al abdomen, así como a venas y arterias importantes; esto trae como consecuencia: anemias, trombos, aneurismas y cólicos recurrentes en los caballos infestados.

Los medicamentos que contienen los siguientes *principios activos* atacan a estos parásitos, los cuales son recomendados:

- Fenbendazole y Oxibendazole: Se recomienda en hembras gestantes y en animales jóvenes.
- Mebendazole: Se recomienda en hembras gestantes y en todas las edades.
- Diclorvos: No se debe utilizar junto con medicamentos órgano fosforados, otros antiparasitarios, tranquilizantes ni relajantes musculares. Tampoco se deben aplicar en presencia de diarrea, constipaciones, obstrucciones, cólicos.
- Ivermectina: Cuando se aplican por vía intramuscular causan inflamación y pudiera presentarse infección del área de aplicación por *Clostridium perfringens*. Los caballos que además manifiestan carga parasitaria por *microfilarias*, desarrollan prurito comezón y edema acumulo de líquido a las cuantas horas de aplicar el tratamiento, sin embargo, este proceso es controlado por el propio organismo y se resuelve en dos o tres días.

Pequeños *strongylos*

Estos parásitos afectan a los caballos de todas las edades y se albergan principalmente en intestino delgado y pocas veces en el intestino grueso y en raras ocasiones se introducen en la pared del mismo. Estos parásitos no causan tanto daño, ya que sólo se presentan diarreas

cuando se encuentran en gran número en los animales afectados algunos de estos parásitos son:

Parascaris equorum. También es conocido como presencia de lombrices o manchas de leche. Es un parásito del intestino delgado que infesta a los caballos de cualquier edad, sin embargo, los potros y los desnutridos se ven más afectados. Cuando el parásito se encuentra en el intestino sólo causa irritación, obstrucción y en ocasiones perforación del mismo y a veces migra a los conductos biliares, sin embargo, las larvas migran hacia el hígado y al pulmón causando hemorragias y lesiones en estos tejidos.

Oxiuris equi. También llamado cola de rata o prurito anal. Este parásito se localiza en el intestino grueso y afectan a los caballos de todas las edades. Causa irritación de la región anal porque las hembras de estos parásitos ponen sus huevos en ésta zona y eso le causa comezón al caballo, razón por la cual los animales infestados se frotan la cola para aliviar el comezón, es por eso que los animales muestran el maslo de la cola sin pelo y el pelo presente se encuentra áspero y despeinado.

Strongyloides westeri. Se localiza en el intestino delgado y afecta principalmente a los potros desde los primeros días de nacidos porque el parásito puede ser transmitido a través de la leche de la madre. Este parásito ocasiona irritación del intestino, lo que trae como consecuencia enteritis y diarreas y las larvas pueden migrar hacia pulmón.

Habronemas. Conocida también como *verminosis gástrica*, llaga de verano o cáncer de los pantanos. Los parásitos de este genero son los siguientes:

- *Habronema muscae*
- *Habronema megastoma*
- *Habronema microstoma*

Éstos se dividen en *habronemas* internos que se localizan dentro del estómago del caballo infestado y son transmitidos de un animal a otro por la mosca doméstica *Stomoxys calcitrans* y la mosca del establo. Las larvas de estas moscas provocan irritación y obstrucción en el estómago, teniendo como consecuencia la presencia de impactaciones o cólicos. También pueden atacar la piel cuando los caballos presentan alguna herida, las moscas depositan sus huevos sobre la herida y al nacer las larvas comienzan a ulcerar y a dañar los tejidos. Este proceso en la piel también es llamado miasis gusaneras.

Gastrophilus. También es conocido como *miasis gástrica* o *gusano del cuajo* los parásitos de este género son:

- *Gastrophilus intestinalis*
- *Gastrophilus nasalis*
- *Gastrophilus inermis*
- *Gastrophilus haemorroidalis*
- *Gastrophilus pecorum*

Estos parásitos son las larvas de las moscas, se encuentran en el estómago del caballo y a veces pasan al intestino, ahí se adhieren a la mucosa causando irritación, inflamación e incluso llegan a perforar la pared del mismo.

Existen otros parásitos que afectan otros sistemas del organismo de los caballos, entre ellos se encuentran:

Dictyocaulus arfieldi. También conocido como verminosis pulmonar, bronquitis verminosa, ronquera, tos o moquillo. Este parásito se aloja principalmente en el aparato respiratorio del caballo. Cuando el parásito se encuentran en gran número, la cosa se complica a tal grado que el animal infestado puede llegar a morir. Este parásito se localiza en la luz bronquial y broncoalveolar, afectando principalmente a los burros y potros pequeños.

Babesiosis. Estos parásitos se encuentran principalmente dentro de los glóbulos rojos a los que destruye y causa anemias severas en los animales infestados y es transmitido por la garrapata *Ixodidae dermacentor*. A esta infestación también se le conoce como aguas rojas, tristeza, piroplasmosis o fiebre de las garrapatas. Los parásitos involucrados son:

- *Babesia equi* - pequeña
- *Babesia caballi* – grande

Parásitos externos

⇒ *Sarcoptes scabiei*, *Psoroptes ovis* y *Demodex equi*.

Sarnas

Se refiere a lesiones en la piel, estas lesiones pueden ser moderadas o severas según el parásito que esté afectando al caballo y de la susceptibilidad del mismo a la infestación. Estos parásitos afectan diferentes regiones del animal y por consiguiente tienen diferentes nombres, es decir.

- La sarna sarcóptica afecta principalmente el cuerpo del animal infestado y el parásito es llamado *Sarcoptes scabiei*.
- La sarna psoróptica involucra al parásito *Psoroptes ovis* y la sarna coriódptica la provoca el parásito *Chorioptes bovis*. Ambas atacan principalmente a las extremidades de los caballos.
- La sarna demodésica es producida por el *Demodex equi* y éste afecta principalmente la cabeza del animal.

⇒ Garrapatas

Las garrapatas son ectoparásitos que generalmente se encuentran dentro de las orejas de los caballos, lugar donde chupan la sangre de los animales causándoles severas anemias cuando se encuentran en gran número; transmiten muchas enfermedades que son graves, como la babesiosis. Las especies de parásitos que afectan son las siguientes:

- *Dermacentor.*_ Afecta principalmente el pabellón auricular.
- *Otobius megnini.*_ Afecta el conducto auditivo externo.

⇒ Moscas y piojos

Estos parásitos externos (moscas y piojos) son muy molestos para el animal. (Paulet, 1980 citado por Frape, 1992).

Diversas especies de moscas constituyen mas de una molestia que una causa directa de problemas; la mosca zumbadora (*Hypoderma lineatum*) puede producir algún problema, especialmente en los caballos jóvenes, cuando la larva penetra en la piel de las extremidades y camina bajo la piel hasta el dorso. La mosca barrenadora (*Callitroga hominivorax*) produce heridas en la piel, en la cual pone los huevos a partir de los cuales nacen las larvas.

Hay dos especies de piojos de caballos de acuerdo a su causa y forma de alimentarse, *Haematopinus asini* que es el chupador de sangre y *Damalinia equi* que vive en las escamas de la piel; las hembras ponen huevos en el pelo, observándose un mayor problema de rascarse o restregarse en el invierno que en el verano, ya que la mayoría se eliminan al perder la capa de invierno.

⇒ Tratamiento y control

El tratamiento es muy variado cuando nuestro caballo se encuentra infestado con garrapatas, o con otros parásitos externos sin embargo el más usado es lo siguiente:

- Baños de aspersión. Los productos que se usan para este tipo de control son sumamente tóxicos y de empleo delicado.
- Triclorfon o metrifonato: No se recomienda su uso junto con medicamentos inhibidores de la colinesterasa, ni con fármacos derivados de la succinilcolina, ni con fenotiacínicos ni anestésicos, diez días antes o después de la administración de este principio activo. No utilizar en animales débiles, ni en los que realicen grandes esfuerzos. Para su empleo no debe haber diarrea, estreñimiento ni infecciones bacterianas. Tampoco se recomienda en potros menores de cuatro meses de edad ni en yeguas gestantes.
- Flumetrina: Es seguro en todas las etapas y edades de los caballos.
- En caso exclusivo de las moscas se recomienda el tratamiento directo con insecticidas antihelmíntico; la higiene general es un factor importante en el control de todos estos parásitos, incluyendo la retirada inmediata de las deyecciones, alimentos contaminados, etc.
- En caso de los piojos se logra mediante baños, aerosoles o pulverización con insecticidas, y a parte de esto se recomienda un segundo tratamiento para matar los que nacen de los huevos ya puestos.
- Recomendaciones para llevar un buen control parasitario además de la desparasitación pertinente.

Es de vital importancia mantener siempre las caballerizas limpias, así como retirar el estiércol diariamente para evitar la contaminación, la transmisión y la reinfestación de parásitos en los caballos. El programa de desparasitación implica muchas consideraciones como el tipo y especie de los parásitos, la cantidad de éstos parásitos presentes en el organismo afectado, del ambiente, del propio caballo, del manejo de las excretas, del

medicamento utilizado, de la fauna silvestre que existe alrededor, etcétera; sin embargo, se ha utilizado durante varios años la técnica de desparasitar a todos los caballos de la cuadra, cada dos meses, cambiando de medicamento en cada desparasitación, con el objetivo de no crear resistencia de los parásitos a algún medicamento específico, de lo contrario, atacaremos a un sólo grupo de parásitos y después de un tiempo éstos serán resistentes al producto, además continuará la carga parasitaria de otro tipo de parásitos.

Enfermedades infecciosas de caballos

Tétanos

Intervet, (2004) reporta que los signos del tétanos son causados por dos exotoxinas, las cuales son producidas por una bacteria anaeróbica obligada, el *Clostridium tetani*. La bacteria vive en el suelo, sobretodo en aquellos suelos ricos en materia orgánica. Este microorganismo forma esporas para poder permanecer y sobrevivir en el medio ambiente; es un habitante normal en el tracto gastrointestinal y las heces de muchas especies animales como equinas, bovinas, ovinas, caninas, ratas, gallinas y el hombre. Las especies domésticas más susceptibles son los equinos (caballos, burros, mulas, etc.). Se ha diagnosticado la enfermedad en caballos de todas las edades en todo el mundo. Se presenta con mayor frecuencia durante los meses de mayor calor y humedad, con mayor incidencia en las zonas tropicales.

La forma de transmisión consiste en que las esporas del *Clostridium tetani* penetren al organismo del caballo a través de una herida. El tétanos se puede presentar desde pocos días y hasta varias semanas (usualmente es de una a tres semanas) después de la presencia de una herida causada por un objeto punzocortante o la aplicación de medicamentos inyectables con una aguja sucia o contaminada. También es común que se presente después de

castraciones, fracturas expuestas, complicaciones obstétricas como metritis, retención placentaria y laceraciones vaginales.

Las esporas de *Clostridium tetanii* germinan transformándose en bacterias que proliferan y producen las dos exotoxinas (tetanospasmina y tetanolisina). La más importante clínicamente es la tetanospasmina, ésta pasa al torrente sanguíneo, y alcanza a los nervios periféricos y al sistema nervioso central. Allí la toxina bloquea la producción de colinesterasa que es un neurotransmisor inhibitorio de los impulsos estimulantes de la contracción muscular.

⇒ Síntomas

El caballo presenta hiperestesia o aumento a la respuesta a estímulos comunes como luz, ruido, movimientos bruscos o al tacto. Como reacción, el animal presenta accesos de contracción y rigidez de los músculos estriados de todo el cuerpo. Los signos clínicos que se observan inicialmente dependen de los grupos musculares. En un cuadro clásico el caballo puede iniciar mostrando dificultad en agachar la cabeza para comer, ya que las contracciones se presentan en los músculos cervicales. En la cabeza y cara se contraen los maseteros, los orbiculares de los belfos, los músculos superficiales de ojos, orejas y la nuca. El caballo presenta erección anormal de las orejas y prolapso de la membrana nictitante del ojo. Con el avance de la enfermedad se contraen los músculos dorsales y de la cola. Los miembros anteriores y posteriores se extienden y permanecen rígidos. Esta constante contracción de los músculos tiene como consecuencia pérdida de agua y gasto de energía, lo que produce deshidratación y acidosis metabólica. La parálisis espástica de los músculos de la laringe puede producir regurgitación con o sin aspiración de alimento.

⇒ Tratamiento

La herida se debe limpiar bien, retirar el tejido muerto y dejar expuesto al aire ya que el oxígeno mata a las bacterias anaeróbicas. La penicilina y la metronidazole ayudan a reducir la cantidad de bacterias pero no tienen ningún efecto en la neurotoxina que producen.

⇒ Prevención

El tétanos se puede prevenir mediante la vacunación. Aplicar una primera dosis de toxoide tetánico (Tetanol® o Equilis Ecuenza T®), y 3 ó 4 semanas después una segunda dosis (refuerzo). Posteriormente debe aplicarse un segundo refuerzo a los 6 meses y luego cada año. Además todas las yeguas gestantes deben vacunarse 4 ó 6 semanas antes de la fecha probable de parto para asegurar que el potrillo obtenga suficientes anticuerpos contra el tétanos al ingerir el calostro. Si un potrillo proviene de una madre vacunada, debe ser inmunizado por primera vez entre los 4 -5 meses de edad. Si un potrillo proviene de una madre no vacunada, debe recibir su primera dosis de Tetanol® entre el 3 y 4 mes de edad. En ambos casos deben recibir una segunda dosis un mes después, la tercera dosis a los 6 meses y posteriormente un refuerzo cada año. Si un caballo sufre una herida, una intervención quirúrgica, de herrado o proceso dental después de seis meses de haber recibido el último refuerzo, debe ser revacunado.

La rinoneumonitis equina (Aborto Viral Equina)

Reolon, (2005) encontró que esta enfermedad es la infección que causa el agente de infecto contagioso Herpes Virus Equino (EHV) y se manifiesta como una infección respiratoria alta. Se estima que un 80-90% de los equinos mayores de dos años han padecido la infección, la cual muchas veces aparece en forma subclínica o como un cuadro respiratorio leve. Pero esta misma infección puede desencadenar cuadros severos neurológicos y especialmente abortos. Se conocen dos variantes serológicas del virus EHV, se denominan EHV-4 y EHV-1.

El EHV-4 se presenta en casos de infección respiratoria pero el EHV-1 es potencialmente más severo y es el que se aísla en los abortos, muertes perinatales y desordenes neurológicos.

Dada la característica de los virus herpes y su mantenimiento en forma latente, si los animales se someten a estrés (transporte, hacinamiento, déficit nutricional, etc.) existe una reactivación y excreción del virus. Esta reactivación en contacto con otros equinos y especialmente en condiciones de hacinamiento da una amplia diseminación con gran cantidad de cuadros respiratorios. Cuando el contacto es con yeguas en gestación se da la forma más devastadora y se describe frecuentemente como tormenta de abortos dada la alta frecuencia de estos episodios. Las yeguas generalmente no muestran signos clínicos premonitorios de la enfermedad, solamente un leve escurrimiento nasal, semanas o meses antes del aborto. Los abortos se dan a partir del séptimo mes y hasta el término de la gestación.

⇒ Síntomas

Los síntomas en los potrillos son fiebre, conjuntivitis, rinitis, tos y malestar general, en las yeguas es raro que presenten signos clínicos, provoca abortos a las 3 o 4 semanas de adquirir la enfermedad.

⇒ Tratamiento

El tratamiento apunta a impedir la complicación de las lesiones producidas por el virus con bacterias, para lo cual se aplican antibióticos.

⇒ Prevención

Para la prevención se usan vacunas en potrillos y en yeguas preñadas. La erradicación es virtualmente imposible por lo que la

prevención apunta a disminuir la incidencia de la enfermedad y el impacto económico que genera. Dos estrategias se deben adoptar para la prevención de esta enfermedad que son: inmunización y Prácticas preventivas).

Inmunización. La Vacunación contra el EHV-1 y EHV-4 es la forma más eficiente de prevenir las distintas manifestaciones de esta infección.

Prácticas Preventivas. Existen un número importante de prácticas preventivas que han sido recomendadas por los expertos internacionales de la Universidad de Kentucky, algunas de ellas se enlistan a continuación:

- Separar yeguas preñadas de otras, especialmente de los potrillos.
- Subdividir las yeguas preñadas en pequeños grupos (por edad de gestación).
- Aplicar la vacunación a todos los equinos del establecimiento sin distinciones y en las dosis recomendadas para cada categoría.
- Evitar el estrés en todas sus posibilidades.
- Contener los casos de abortos con medidas de desinfección en la caballeriza.
- Evitar el traslado del virus manteniendo medidas higiénicas con los materiales e indumentaria del personal.

Enfermedades del pie del caballo

Laminitis (fiebre del pie)

Simeon, (S/F)d encontró que esta enfermedad se manifiesta con la putrefacción de las láminas sensitivas del casco por una inapropiada irrigación sanguínea; ataca principalmente los cascos de los miembros anteriores pero se ha visto que puede afectar los cascos de los cuatro miembros. La región del casco es la zona predilecta para las endotoxinas desechos que el organismo no puede liberar, las cuales a su vez se unen

a las prostaglandinas, hormonas transportadoras, en este caso por diferentes causas y entonces desencadenan el proceso laminítico.

⇒ Síntomas

Dolor intenso al caminar, incluso al sostenerse de pie. Los caballos se rehusan a caminar y adoptan distintas posiciones para disminuir el dolor o permanecen echados por tiempo indefinido. En casos graves se ha podido observar la salida de la falange distal por la suela o el desprendimiento total del casco; habiendo inflamación y aumento de la temperatura de los cascos y alrededor de la banda coronaria de los mismos, así como aumento en el pulso en las arterias palmares; y también puede presentar abscesos dentro del casco.

Las principales causas que provocan laminitis son:

- Exceso de grano en la alimentación (contenido de carbohidratos).
- Consumo de grandes cantidades de pasto verde y leguminosas.
- Infecciones después del parto a causa de la retención placentaria.
- Infecciones sistémicas bacterianas.
- Obesidad.
- Ingestión de agua fría inmediatamente después del trabajo sin previo enfriamiento del caballo.
- Golpes no atendidos a tiempo en los cascos, abscesos, etc.

⇒ Tratamiento

Se recomienda aplicar un anestésico en la región afectada para disminuir el dolor de esta forma se mejora considerablemente la claudicación cojera. Al eliminar el dolor el caballo puede intentar caminar y así estimular la circulación de la sangre por el casco. Tendrán que eliminar todo el tejido córneo podrido o recortar la punta para lograr que el casco vuelva a tener una forma más normal. Cualquier caballo que haya sufrido un ataque de laminitis debe tomar posteriormente un complemento alimenticio a base de vitaminas, minerales y aminoácidos, para estimular el correcto crecimiento del tejido córneo nuevo.

⇒ Prevención

Se recomienda no darse al caballo alimentos muy concentrados principalmente en granos. Tampoco dejarlo pastar a principios del verano. Si se observa que el animal tiene facilidad para engordar, ser cuidadoso y procurar evitarlo, puesto que la laminitis es más grave en los caballos con exceso de peso.

Putrefacción de la ranilla

Rodríguez, (1999)^b indica que ésta enfermedad es muy común en los caballos confinados en establos altamente contaminados. Se caracteriza por la invasión de un germen gram positivo llamado *Sphaerosporus Necrofurus* y que crea en el salcus así como en las lagunas de la ranilla de un área de una humedad crónica de mal olor, y con un líquido negro y que dependiendo a la profundidad de la infección pudiera ser muy dolorosa. Los ejemplares que sufren por tiempo prolongados de esta enfermedad tienen una gran probabilidad de desarrollar un “Cáncer”; el cual no es más que una profunda infección del salcus o lagunas de la muralla con aspecto de coliflor, de un olor nauseabundo y de color blanquecino; caballos que sufren de esta afección tienen una baja posibilidad de recuperación.

⇒ Tratamiento

Existen muchas soluciones en el mercado para el tratamiento de esta afección, pero ninguno son eficaces, es mejor prevenir esta enfermedad manteniendo limpio la caballeriza. No existe un tratamiento que brinde un alto porcentaje de recuperación; en todos los casos la probabilidad de recaída es muy alto y un bajo porcentaje logra mejorar por completo luego de un largo tratamiento.

⇒ Prevención

La limpieza diaria del área infectada, así como el uso de soluciones tópicas desinfectantes es más que suficiente para disminuir la incidencia de esta infección. De cualquier manera el hecho de sacar los animales del área contaminada no es nunca suficiente para disminuir la incidencia; siempre es requisito fundamental tratar el área infectada.

CONCLUSIONES

La investigación bibliográfica de este trabajo se realizó sobre diferentes temas relevantes para la comprensión en una forma generalizada de lo que es "cría y manejo del caballo" de lo cual se puede concluir de que los caballos es una especie económicamente benéfica para el hombre, teniendo en cuenta los conocimientos prácticos y técnicos de su manejo. Por otro lado desde el punto de vista zootécnico los caballos se consideran como animales de trabajo, aunque en la actualidad se ha centrado su importancia en el interés deportivo.

Hoy en día la equitación, las carreras y ecuestre, son las actividades que más se practican y que mayor repercusión tienen sobre el espectador, son populares también el concurso y la doma clásica. Pero su uso como animal de trabajo sigue siendo el más importante en nuestro país México.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta R., 1997. Inseminación Artificial en Equinos, Tesis de Licenciatura, UAAAN, Buenavista Saltillo, Coah., Méx.
- Aguilar S., S/F. (*En línea*), Herraduras y Herrajes, En: Masconet, Caballos, <http://www.mascotanet.com/caballos/cuidados/04_herrajes_01.htm> (*consulta: 27 oct. 2005*).
- Alberto H. Y C. Prieto., 2001. (*En línea*), Inseminación Artificial, En: Manual de Inseminación Artificial Bovina, Fondo Ganadero de Paraguay., <http://www.fondogan.gov.py/Pautas_Credito/concepto_inseminacion.html> (*consulta: 02 sept. 2005*).
- Álvarez C., 2002. (*En línea*), Sobre la Castración en los Caballos de Deporte, En: <<http://www.masdecaballos.com>> (*consulta: 24 agosto 2005*).
- Arvizo T., S/F. En línea, Cría de Caballo, cuidado y manejo del semental, En: Equinos,<<http://www.lni.unipi.it/stevia/Suplemento/RUR3009.HTM>>(*consulta: 23 agosto de 2005*).

- Ball. A., 2000. (*En línea*), Disminución de la eficiencia reproductiva en la yegua vieja: rol de la pérdida embrionaria temprana, En: Recent Advances in Equine Reproduction. <http://www.ivis.org/advances/Reproduction_Ball/embryonic_loss_ball_es/chapter_frm.asp?LA=2>(consulta: 18 agosto 2005).
- Benavides O., 1992. Comportamiento Reproductivo y Examen de Organos Genitales de la Yegua no Gestante, Tesis de Licenciatura, UAAAN, Buenavista Saltillo, Coah., Méx. 64 Pág.
- Bernal J., (S/F). (*En línea*), Cuando ataca el Cólico, En: Artículo publicado en la revista Super Campo (Año V N°49), <<http://www.geocities.com/Colosseum/4537/colicosc.htm#Prevencion>> (consulta:17 sept. 2005).
- Carvajal O., 1998. (*En línea*) Manejo Reproductivo de Caballos, En: <<http://perso.wanadoo.es/milantx/alimentacion1.htm>> (Consulta: 08 Nov. 2005).
- Cíntora I., S/Fa. (*En línea*) Anatomía y Fisiología del Aparato Reproductor de la Yegua. En: Engormix., Equinos, <http://www.engormix.com/s_articles_view.asp?AREA=CAB&art=216> (consulta: 18 agosto 2005).
- Cíntora I., S/Fb. (*En línea*) Técnica de Reproducción Asistida en Equinos En: Engormix., Equinos, Artículos técnicos <http://www.engormix.com/s_articles_view.asp?art=274> (consulta: 25 sept. 2005).
- Córdova I. A.¹, M. Ramírez M.² y G. Ruiz C.², 2003. (*En línea*), Factores de Manejo Relacionados con el Aborto en Yeguas, En: Artículos de Veterinaria, <<http://www.visionveterinaria.com/articulos/135.htm>> (consulta: 13 sept. 2005).
- Cruz L., 1994. Tracción Animal en la Agricultura de México. Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduados, Montecillo. 297 Pag.
- Delgado P., 1997. (*En línea*), Ecosistema y Conservación de Especies Animales, En: Monografías.com, <<http://www.monografias.com/trabajos23/ecosistema-animales/ecosistema-animales.shtml#caballo>> (consulta: 29 sept. 2005).
- Encarta®, 2005. (*En línea*), Sistema Endocrino, En: <http://es.encarta.msn.com/encyclopedia_761574274_3/Sistema_endocrino.html#howtocite> © 1997-2005 Microsoft Corporation, (consulta: 27 sept. 2005).

Ensminger M., 1975. Producción Equina, Editorial librería "El ateneo", Argentina. 171 Pág.

Espinosa E., 2004. Fundación de Equitación Base (FEBA). (*En línea*). La Conducta Sexual del Caballo. En: Caballos, Salud, Comportamiento. http://www.e-animales.com/caballos/ficha.php3?seccion=comportamiento&id_sel=163 <(consulta: 18 agosto 2005)>.

Espinosa K., 2005. (*En línea*), Ciclo Estral de la Yegua. En: Engormix., Equinos, Agroveter Market S. A., Lima, Perú., <http://www.engormix.com/s_forums_view.asp?valor=6913>(consulta: 19 agosto 2005).

Falsina G., 1998. Todo Sobre el Caballo, Editorial de Vecchi, Barcelona, 238 Pág.

FAO., 2005. (*En línea*), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), Roma, 1995, Determinación de la Edad de los Caballo, En: Manual para el Personal Auxiliar de Sanidad Animal <http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/T0690S/t0690s09.htm> (consulta: 08 sept. 2005).

Flores L., 1987. Cría y Manejo del Caballo, Tesis de Licenciatura, Buenavista, Saltillo, Coahuila, UAAAN. 165 Pág.

Frape D., 1992. Nutrición y Alimentación del Caballo, Editorial acribia, S.A., Zaragoza, España. Pág. 404.

Camiruaga L., S/F. (*En línea*), Fundamentos de Producción Animal (FPA). Fertilidad en las Hembras, En: <http://www.uc.cl/sw_educ/prodanim/frames.htm> (consulta: 27 sept. 2005).

González C., 2001. Cuidado y Conservación de Extremidades del Caballo, Tesis de Licenciatura, UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 67 Pág.

González C., 2005. (*En línea*), Estimación de la Edad Dentaria en el Equino, En: Vet-Uy., Equinos, <<http://www.vet-uy.com>> (consulta: 30 agosto 2005).

Guerra A., 2004. (*En línea*), Pubertad en la Hembra Bovina, En: Vet-Uy., Bovinos, <<http://www.vet-uy.com>> (consulta: 30 agosto 2005).

Guevara A., 2005. (*En línea*), La Casa del Caballo En: Caballos, Cali, Colombia., <<http://www.elforo.de/lacasadelcaball/viewtopic.php?t=251>>(consulta: 24 agosto 2005).

- Infocarne., 2001, (*En línea*), Alimentos para Vacas Lecheras, En: <
http://www.infocarne.com/bovino/vacas_lecheras2.asp#3.%20concentrados> (*consulta: 30 oct. 2005*).
- Intervet., 2004. (*En línea*), Ni un Solo Caballo Debería Morir de Tétanos, En:
Boletín Veterinario, Salud Animal, <
http://www.intervet.com.mx/binaries/86_90415.pdf#search='t%C3%A9tanos%20%20caballos'> (*consulta: 18 sept. 2005*).
- Iparraguirre L., 2005. (*En línea*), Cólicos, En: sección veterinaria, <
<http://www.relinchando.com/Didacticos/Veterinaria/Colicos.htm#subir>>
(*consulta: 17 sept. 2005*).
- Lazzaro J., 2001. (*En línea*), Calostro, Suplementación y Suplementos del Calostro, En: <
http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/cria_amamantamiento/05-calostro_suplementacion_y_suplementos_del_calostro.htm>
(*Consulta:14 sept. 2005*).
- López T., 2005. Balanceo de Raciones, Nutrición Animal, Buenavista, Saltillo, Coahuila, Méx. 83 Pag.
- Lorenzo A., 2002. (*En línea*), Fisiología y Anatomía Básica del Aparato Digestivo, en: Artículos Técnicos de Equinos, <
<http://www.laequitacion.com/content/view/53/27>> (*consulta: 02 sept. 2005*).
- Merial Laboratorios S. A., 2003. (*En línea*), Productos “ketofen 10%”, En: <
http://es.merial.com/equine/products/ketofen_equine.asp> (*Consulta, 05 Nov. 2005*).
- Merkt H., E. Klug y C. Hellemann, 1981. (*En línea*), Uso de Hormonas en la Especie Equina, En: Alasbimn Journals, Vol. 3, No. 2, <
http://www2.alasbimnjournal.cl/alasbimn/CDA/sec_a/0,1205,SCID%253D7168%2526PRT%253D7156%2526LNID%253D24,00.html>(*consulta: 20 agosto 2005*).
- Museo del Desierto, 2005. (*Visita*) Ubicado en el Centro Metropolitano, Parque Las Maravillas, al Oriente de la Ciudad de Saltillo, Coahuila, México.
- National Academy Press, 1989. Requirements of Horses. NRC 5th ed. Washington.
- Navarro N., 2005. (*En línea*), Ciclo Estral de la Yegua, En: Engormix.com, Equinos, <
http://www.engormix.com/s_forums_view.asp?valor=6913>
(*consulta: 13 sept. 2005*).

Online., S/F. (*En línea*), Cuidados del Potrillo Recién Nacido “Neonato”, En: Zoodata. < <http://www.zoodata.com/files/public/neonato.html#neonato>> (*consulta: 20 agosto 2005*).

Parraguirre E., S/F. (*En línea*), Lavados Uterinos como Tratamiento Alternativo de Infertilidad Infecciosa en Yeguas Problema, En Monografias.com., <<http://www.monografias.com/trabajos16/lavado-uterino-yeguas/lavado-uterino-yeguas.shtml#CICLO>> (*consulta: 18 agosto 2005*).

Pilliner S., 1995. Nutrición y Alimentación del Caballo, Editorial Acribia, S.A. Zaragoza España. 207 Pág.

Piñate P., *et al* 1989. (*En línea*), Ventajas de la Inseminación Artificial, En: Facultad de Ciencias Veterinarias <<http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd31/texto/ventajas.htm>> (*concsulta: 13 sept. 2005*).

Puyana E., S/F. (*En línea*)a, La Edad en el Caballo por el Examen de su Dentadura, En: Sobre Caballos Colombianos, <<http://www.galeon.hispavista.com/anam18/edades.htm>> (*consulta:28 agosto 2005*).

Puyana E. L. A., S/Fb. (*En línea*), Sobre Caballos Colombianos, En: Caballos Colombianos, Mecánica del Herraje, <<http://www.galeon.hispavista.com/anam18/herrajes.htm>> (*consult a:28 agosto 2005*).

Reolon E., 2005. (*En línea*), Rinoneumonitis Equina, En: Boletines técnicos, de Laboratorio Santa Elena, Departamento de Virología, <http://www.santaelena.com.uy/HHome_1.html> (*consulta: 18 sept. 2005*).

Rodero E., C. Fernández, M. Anglada, M. Herrera (1), B. Alcaide, J. Cantarero (2) y J. Sereno (3-4). S/F. (*En línea*), Caracterización del Comportamiento Sexual de los Sementales de Raza Española Pura en Monta Natural Dirigida, En: Equinos, <http://www.engormix.com/s_articles_view.asp?art=435&AREA=CAB-103> (*consulta: 02 sept. 2005*).

Rodríguez G., 1999a. (*En línea*), La Salud del Casco del Caballo de Alta Competencia, En: International Equine Practitioner, Venezuela. <<http://www.damepaso.com.ve/articulos/veterinaria/LasaluddelCascodeleCaballodeAC.html>> (*consulta: 28 agosto 2005*).

Rodríguez G., 1999b. (*En línea*), La Salud del Casco del Caballo de Alta Competencia, En: International Equine Practitioner, Venezuela. <

<http://www.damepaso.com.ve/articulos/veterinaria/LasaluddelCascodeelCabalodeAC.html>> (consulta: 18 sept. 2005).

Romero E., 2005. (*En línea*), Alimentos y Alimentación, En: Ganadería, <http://www.agrobit.com.ar/Info_tecnica/Ganaderia/Prodequi/GA000001pd.htm> (consulta: 05 sept. 2005).

Romero R., S/F. (*En línea*). Apareamiento y Cuidado de la Yegua Durante la Gestación. En: Mascotanet.,Caballo., Medicinas Preventivas, <<http://www.mascotanet.com>> (consulta: 18 agosto 2005).

Rosell R., 2004. (*En línea*), Regulación Neuroendocrina del Ciclo Estral en los Animales Domésticos, En: Revista Electrónica de Veterinaria, <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070704B.html>> (consulta: 13 sept. 2005).

Ruíz L. y E. Simeón, S/F. (*En línea*), Parasitos mas Comunes en los Caballos y Antiparasitarios de Elección, En: Masconet.com, Caballos, Enfermedades, <http://www.mascotanet.com/caballos/medicina_prev/02_desparasitacion_4.htm> (consulta: 17 sept. 2005).

Sánchez R., Ma. Susana Quintana, J. Dimayuga, 2003. (*En línea*), En: Publicaciones de Reino Animal, Caballos <http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_biosfera/fau na/caballo/caballo.htm> (consulta: 01 oct. 2005).

Sigler R., 1990. (*En línea*), Cuidado del Casco del Caballo En: Mascotanet, Clínica para Equinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM.<
http://www.mascotanet.com/caballos/medicina_prev/04_cascos_1.htm>
(consulta: 28 agosto 2005).

Simeon M., S/Fa. (*En línea*), Métodos de Identificación para los Caballos, En: Caballos, Generalidades, <<http://www.Mascotanet.com>> (consulta: 30 agosto 2005).

Simeon M., S/Fb. (*En línea*), La Dieta en las Diferentes Etapas y Actividades del Caballo, En: Caballos, Alimentación, <<http://www.mascotanet.com>>
(consulta: 09 sept. 2005).

Simeon M., S/F)c. (*En línea*), Aplomos del Caballo, En: Caballos, Generalidades, <
<http://www.mascotanet.com>> (consulta: 12 sept. 2005).

Simeon M., S/Fd. (*En línea*), laminitis, En: Caballos, Enfermedades, <
<http://www.mascotanet.com>> (consulta: 18 sept. 2005).

Spiller U., 2004. (*En línea*), Información para Calcular Dietas, En: Horse 1, <
<http://www.spillers.es/calc.htm>> (consulta: 30 oct. 2005).

Spillers U., 2002. (*En línea*), Colícos, En: Horse 1, Publicado Revista Ecuestre Octubre 2002 <http://www.spillers.es/art_37.htm> (*consulta: 16 sept. 2005*).

Torre C., 2003. (*En línea*), Inclusión de Aceites en Dietas de Caballos de Alto Rendimiento Deportivo, En: Nutrición Animal, Nutrimientos Purina, Artículos Científicos, <<http://www.equidina-omolene.com/Noticias/Art/2008aceites.htm>> (*consulta: 28 oct. 2005*).

Ulmer & Juergenson, 1977. Cría y Manejo del Caballo, Editorial Continental, S. A., México. 269 Pág.

Velásquez C., S/F. (*En línea*), Manual Ganado Equino, En: Veterinaria Ceiba, Universidad de Antioquia, Bogata D.C., <<http://www.ceba.com.co/manualequino2.htm>> (*consulta: 20 agosto 2005*).

Venter M., 2005. (*En línea*), Guía Práctica para la Alimentación Equina, En: Equinos, Nutrición, Artículos Técnicos, <<http://www.engormix.com>> (*consulta: 02 sept. 2005*).

ANEXOS

Anexo No. 1 calendario de gestación. (Ulmer & Juergenson, 1977).

<u>Fecha de la cruce</u>	<u>Fecha del término, 336 días</u>
Ene. 1	Dic. 3
Ene. 6	Dic. 8
Ene. 11	Dic. 13
Ene. 16	Dic. 18
Ene. 21	Dic. 23
Ene. 26	Dic. 28
Ene. 31	Ene. 2
Feb. 5	Ene. 7
Feb. 10	Ene. 12
Feb. 15	Ene. 17
Feb. 20	Ene. 22
Feb. 25	Ene. 27
Mar. 2	Feb. 1
Mar. 7	Feb. 6
Mar. 12	Feb. 11
Mar. 17	Feb. 16
Mar. 22	Feb. 21
Mar. 27	Feb. 26
Abr. 1	Mar. 3
Abr. 6	Mar. 8
Abr. 11	Mar. 13

Abr. 16
Abr. 21
Abr. 26
May. 1
May. 6
May. 11
May. 16
May. 21
May. 26
May. 31
Jun. 5
Jun. 10
Jun. 15
Jun. 20
Jun. 25
Jun. 30
Jul. 5
Jul. 10
Jul. 15
Jul. 20
Jul. 25
Jul. 30
Ago. 4
Ago. 9
Ago. 14
Ago. 19
Ago. 24
Ago. 29
Sep. 3
Sep. 8
Sep. 13
Sep. 18

Mar. 18
Mar. 23
Mar. 28
Abr. 2
Abr. 7
Abr. 12
Abr. 17
Abr. 22
Abr. 27
May. 2
May. 7
May. 12
May. 17
May. 22
May. 27
Jun. 1
Jun. 6
Jun. 11
Jun. 16
Jun. 21
Jun. 26
Jul. 1
Jul. 6
Jul. 11
Jul. 16
Jul. 21
Jul. 26
Jul. 31
Ago. 5
Ago. 10
Ago. 15
Ago. 20

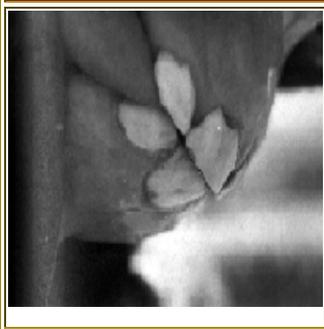
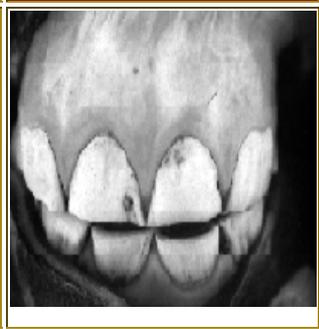
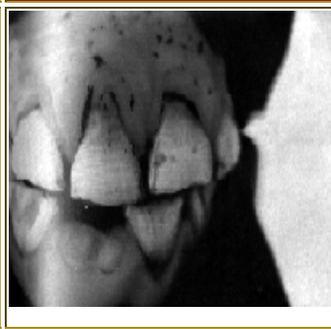
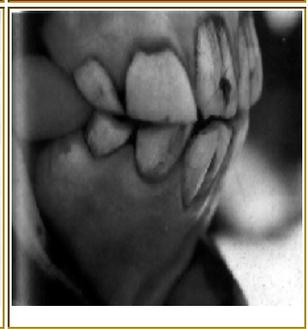
Sep. 23	Ago. 25
Sep. 28	Ago. 30
Oct. 3	Sep. 4
Oct. 8	Sep. 9
Oct. 13	Sep. 14
Oct. 18	Sep. 19
Oct. 23	Sep. 24
Oct. 28	Sep. 29
Nov. 2	Oct. 4
Nov. 7	Oct. 9
Nov. 12	Oct. 14
Nov. 17	Oct. 19
Nov. 22	Oct. 24
Nov. 27	Oct. 29
Dic. 2	Nov. 3
Dic. 7	Nov. 8
Dic. 12	Nov. 13
Dic. 17	Nov. 18
Dic. 22	Nov. 23
Dic. 27	Nov. 28

Anexo No. 2. Nacimiento de dientes de leche.

1 día de nacido. Sin dentadura.	15 días. Han salido las pinzas.	6 meses. Han salido segundos.	12 meses. Vemos los últimos.
------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------



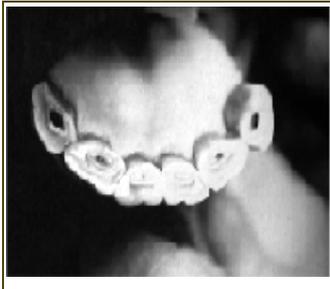
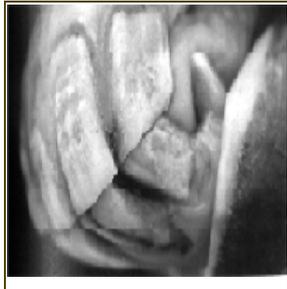
Anexo No. 3. enrasamiento y emparejamiento de dientes.

18 meses. Rasan los 2dos.inferiores	24 meses. Rasan los últimos inferiores	30 meses. Mudando primeros.	36 meses. Emparejan las pinzas.
			

Anexo No. 4. Emparejamiento de los dientes y boca completa.

48 meses. Emparejando 2dos.	54 meses. Ha mudado últimos.	60 meses. Emparejan últimos.	60 meses. Coronas aún huecas
			

Anexo No. 5. enrase abajo y arriba.

<p>72 meses. Rasado en las pinzas inferiores</p>	<p>84 meses. Rasado de segundos inferiores. Aparece el gavilán</p>	<p>96 meses. Rasamiento de los últimos inferiores.</p>	<p>120 meses. Rasamiento de los segundos superiores.</p>
			

Anexo No. 6 Aminoácidos esenciales y no esenciales.

Aminoácidos esenciales _____ aminoácidos no
esenciales

Lisina

Metionina

Treonina

Fenilalanina

Isoleucina

Histidina

Valina

Triptófano

Leucina

Glicina

Ácido glutámico

Cisteina

Citrulina

Diyodorotirosina

Ácido aspártico

Serina

Hidroxiprolina

Cistina

Tiroxina
 Alanina
 Prolina
 Tirosina
 Hidroxilisina

Anexo No. 7 Tabla de requerimientos nutritivos diarios. (NRC, 1989).

Nutrientes	Unidad	Trabajo Ligero Caballo 500 kg	Trabajo Medio Caballo 500 kg	Trabajo Fuerte Caballo 500 kg	Sementales de parada	Yeguas en Gestación y Lactancia	Potros en Crecimiento
Energía	DE-MJ	85.8	102	137	102	137	80
Proteína	g	82	984	1312	984	1312	1312
Lisina	g	29	34	46	34	46	46
Ca	g/kg	2.4	3	3.5	3	3.5	3.5
P	g/kg	1.7	2.2	2.5	2.2	2.5	2.5
K	g/kg	0.9	1.1	1.3	1.1	1.3	1.3
Na	g/kg	0.1	2	3	2	3	3
S	g/kg	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Fe	g/kg	40	40	40	40	40	40
Mn	g/kg	40	40	40	40	40	40
Cu	g/kg	10	10	15	10	15	15
Zinc	g/kg	40	40	40	40	40	40
Se	g/kg	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2
I	g/kg	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Co	g/kg	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Vit. A	UI/kg	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Vit. D	UI/kg	300	300	300	300	300	300
Vit. E	UI/kg	50	80	80	80	80	80
Tiamina	Mg/kg	3	3	5	3	5	5
Riboflavina	Mk/kg	2	2	2	2	2	2