



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE  
HIDALGO



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**ESTUDIO COMPARATIVO DEL CARÁCTER COLICOGÉNICO DE  
RACIONES QUE DE MANERA COMÚN SE OFRECEN A  
CABALLOS**

SERVICIO PROFESIONAL QUE PRESENTA

**EDMUNDO JAVIER BELTRÁN ORTIZ**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

ASESOR:

MVZ. José Francisco Lemus Suarez.

Morelia, Michoacán, Julio 2017.



"2017, Año del Centenario de la Constitución y de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo"

**Aprobación de Impresión del Trabajo**

Morelia, Michoacán, a 3 de julio de 2017

**DR. JOSÉ LUIS SOLORIO RIVERA**

Director de la FMVZ-UMSNH

**P R E S E N T E .**

Por este conducto hacemos de su conocimiento que la tesis titulada: "**ESTUDIO COMPARATIVO DEL CARÁCTER COLICOGÉNICO DE RACIONES QUE DE MANERA COMÚN SE OFRECEN A CABALLOS**", del P. MVZ. EDMUNDO JAVIER BELTRÁN ORTÍZ, dirigida por el asesor MVZ. ESP. JOSÉ FRANCISCO LEMUS SUÁREZ, fue *revisada y aprobada* por esta mesa sinodal, conforme a las normas de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

**A T E N T A M E N T E**

MVZ EEA. JAIME AGUILERA GARCÍA

PRESIDENTE

MVZ. DAVID BRAVO NAVARRO

VOCAL

MVZ. ESP. JOSÉ FRANCISCO LEMUS SUÁREZ

VOCAL (ASESOR)

## **Agradecimientos**

Agradezco inmensamente a todas las personas que me ayudaron de alguna manera y confiaron en mí. A los médicos que compartieron sus conocimientos dentro y fuera del aula, a los desconocidos que se volvieron compañeros, a los compañeros que se volvieron amigos y a los amigos que se convirtieron en hermanos (Beto, Gera, Jessy, Pao, Isa, Ashley, Aida, Cynthia e Iván) y hasta hoy permanecen.

Muy en especial a mi familia, por su apoyo incondicional, moral y económico, por sus bendiciones y consejos. A mi madre, Evelia Ortiz Bañuelos, que cada mes me decía “si se puede”, y al final “si se pudo”. A mi hermana por sus bendiciones diarias, a mis tíos Mica (familia Oros Ortiz) y Dioselina, que siempre estuvieron al pendiente de mis actividades y de mi persona. A mi tío David y familia (Ortiz García), que cuidaron de mi perro “Bruno”.

A mis abuelos Isidra Bañuelos y Humberto Ortiz, que siempre han sido ejemplo de vida y de lo que es una familia. Gracias abuelita por darme tu bendición y esperar a que regrese siempre; a mi abuelito por sus enseñanzas en el campo y la vida diaria, por enseñarme a trabajar, ser responsable y constante.

A mi padre Edmundo Beltrán Román y familia Beltrán, que en la distancia y el tiempo, de alguna manera estuvieron al pendiente de mí y de mis estudios.

A mi asesor el MVZ. José Francisco Lemus Suarez, por darme la oportunidad de aprender de él y tomar ejemplo de su profesionalismo.

A la misma FMVZ-UMSNH, que en sus aulas me formó y siempre será mi casa mater.

Y finalmente pero no menos importante, a Dios padre por haber hecho todo esto posible, darme la oportunidad de estudiar una carrera tan especial y poner en mi camino a toda las personas que me apoyaron.

**A TODOS GRACIAS!**

## **Dedicatoria**

A toda mi familia, empezando por mi madre Evelia Ortiz Bañuelos, mi hermana Ma. del Carmen Dioselina Beltrán Ortiz, mi padre Edmundo Beltrán Román, mis abuelos maternos Isidra Bañuelos Gutiérrez y Humberto Ortiz Cárdenas, mis abuelos paternos Reymundo Beltrán Román y Alicia Román Arriaga (que me cuida desde el cielo) quienes me han acompañado en el camino de la vida, educándome, aconsejándome, regañándome y mostrando que la educación es la base de la superación personal.

A mis tíos Micaela Ortiz Bañuelos y Dioselina Ortiz Bañuelos por ser mis segundas madres.

A todos los médicos que interviniieron en mi formación.

## **INDICE**

INTRODUCCION .....	1
ANATOMIA DEL APARATO DIGESTIVO DEL CABALLO.....	4
ANEXOS DEL APARATO DIGESTIVO.....	8
FISIOLOGIA DIGESTIVA DEL CABALLO .....	9
REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CABALLO .....	13
PROTEÍNAS .....	13
ENERGÍA.....	14
CARBOHIDRATOS.....	15
GRASAS .....	16
AGUA.....	16
VITAMINAS.....	16
MINERALES .....	17
ALIMENTACION DEL CABALLO .....	19
FORRAJES.....	19
Pasto.....	19
Paja.....	19
Heno .....	20
GRANOS Y SUS DERIVADOS.....	20
Avena.....	20
Maíz.....	21
Cebada .....	21
Salvado de trigo.....	22
ALIMENTOS SUCULENTOS .....	22
SUPLEMENTOS PROTEÍNICOS .....	23

ADITIVOS .....	23
CÓLICO EN EL CABALLO.....	24
SIGNOS CLINICOS .....	25
TRATAMIENTO DEL CÓLICO.....	27
CARÁCTER COLICOGENICO DE LA ALIMENTACIÓN.....	28
ENFERMEDADES DERIVADAS DE LA ALIMENTACION.....	31
ENTEROLITOS.....	31
ÚLCERA GÁSTRICA .....	31
CÓLICO POR ARENA .....	32
RABDOMIOLISIS.....	32
LAMINITIS .....	33
CONCLUSIONES.....	34
Bibliografía .....	35

## **INDICE DE FIGURAS**

FIGURA 1 APARATO DIGESTIVO DEL CABALLO (PILLINER, 1995).....	4
FIGURA 2 ESTÓMAGO DEL CABALLO (GROSSMAN, 1982).....	6
FIGURA 3 REGIONES DEL ESTÓMAGO (GROSSMAN, 1982) .....	6
FIGURA 4 GLÁNDULAS SALIVALES(PILLINER, 1995).....	8

## **INDICE DE CUADROS**

CUADRO 1 CONSUMO DE ALIMENTO ESPERADO (PORCENTAJE DEL PESO CORPORAL) .....	13
CUADRO 2 REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS PARA CABALLOS QUE TRABAJAN.....	14
CUADRO 3 PROPORCIÓN DE FIBRA CRUDA EN LAS RACIONES.....	15
CUADRO 4 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DIARIOS RECOMENDADOS EN DIETAS Y CONCENTRADOS.....	18

## **INDICE DE IMAGENES**

IMAGEN 1 CABALLO ECHADO (GALEON.COM).....	25
IMAGEN 2 CABEZA HACIA EL FLANCO (EQUIDOC.COM).....	26
IMAGEN 3 RECOSTADO SOBRE LA COLUMNA (SERVEQ.COM) .....	26
IMAGEN 4 CABALLO SUDANDO (EQUISENS.COM).....	26
IMAGEN 5 DESCOMPRESIÓN GÁSTRICA (EQUISENS.COM).....	27
IMAGEN 6 FLUIDOTERAPIA (AVILEQUUS.COM).....	27

## RESUMEN

La alimentación del caballo ha sido menospreciada, creyendo que una mala alimentación solo repercute en el mal desarrollo del animal. Dejando fuera su naturaleza como animal de constante movimiento, de poca ingesta de alimento, pero con mayor frecuencia y monogástrico de fermentación posterior; su ingesta de alimento ha sido modificada (aprovechando su gran capacidad de adaptación) pasando de forrajes a granos (concentrados) y reduciendo el tiempo de ingesta de los mismos. Esto ha desarrollado alteraciones en su microflora intestinal y desencadenando trastornos digestivos como “cólico”.

**Palabras clave:** caballos, alimentación, cólico, intestino , síndrome abdominal agudo

## **ABSTRACT**

Feeding the horse has been less prized, believing that poor nutrition only affects the poor development of the animal. Leaving aside its nature as an animal of constant movement, of little food intake, but more frequently and monogastric of subsequent fermentation; their food intake has been modified (taking advantage of their great capacity of adaptation) from fodder to grains (concentrates) and reducing the time of ingestion of the same. This has developed alterations in its intestinal microflora and triggering digestive disorders like "colic".

## INTRODUCCION

El caballo primitivo era un animal en constante movimiento, que cada día cubría grandes distancias y que seleccionaba su alimento a partir de una variada mezcla de plantas. Aunque se domesticó hace 2000 años, el caballo actual conserva de ese estilo de vida la fisiología de su aparato digestivo, por lo que come poca cantidad y con mucha frecuencia(Bishop, 2004). En la naturaleza, los caballos caminan fácilmente entre 10 y 20 km por día. Si un caballo está en movimiento en el picadero durante una hora, caminará aproximadamente 6 km, o sea unas 50 vueltas, con esto, su necesidad de moverse no está satisfecha, mucho menos satisfecha estará si no se le permite saltar y retozar o si se considera que durante las 23 horas siguientes va a permanecer inmóvil dentro de la caballeriza (Aguilar, 2010). El caballo es un monogástrico con fermentación posterior, que se caracteriza por adaptarse de manera eficiente tanto a dietas pastoriles como dietas con un importante contenido de concentrados. En condiciones naturales, los equinos dedican al consumo de alimentos entre 12-14 horas diarias. Este comportamiento alimentario le permite regular la ingesta de materia seca entre un 1.5 y un 3.5% de su peso; además el consumo de alimentos es un elemento gratificante y un entretenimiento para el caballo (Boffi, 2006). Su proceso digestivo es fundamentalmente de tipo enzimático; además en el ciego y en el colon de dicho animal se lleva a cabo la fermentación de la fibra cruda y de otros alimentos, gracias a la microflora presente en estos órganos. En el caballo, la flora bacteriana cecal no se degrada por acción de las enzimas gástricas e intestinales, como sucede en el rumiante, por lo que el alimento se hidroliza primero en el estómago y en el intestino delgado y se fermenta después en el ciego y en el colon (Venegas, 2012). El caballo no utiliza la fibra de los alimentos tan eficientemente como el ganado vacuno, debido a que la digestión del caballo tiene una mayor velocidad de avance que en el ganado vacuno. La microflora del intestino delgado del caballo no tiene tanto tiempo para fermentar el material como la microflora del rumen. Es importante mencionar que no solo alimenta al caballo, sino también la

microflora del aparato digestivo necesita alimentarse. La alimentación adecuada puede reducir en gran medida la incidencia de **cólicos** y otros problemas digestivos. El caballo evolucionó como un animal de alimentación de forraje, y por ende, le proporciona un abasto lento y continuo de material fermentable a la microflora. Clarke *et al.*, demostraron que la alimentación frecuente es preferible una o dos veces al día, si se proporcionan grandes cantidades de granos. Estos autores demostraron que una alimentación de sólo dos veces al día, con una dieta muy energética y con poco forraje, influye de manera adversa en la actividad microbiana y en el contenido de líquidos del intestino grueso, y dispone al caballo a trastornos digestivos espontáneos. Por esta razón, se recomienda tres o más alimentaciones al día cuando se proporcionan grandes cantidades de granos (D. C. Church, 2013). Aunque las maquinas han sustituido al caballo de trabajo en los países desarrollados, cada vez es mayor la cantidad de caballos empleados en competiciones y otros fines recreativos. En consecuencia, han cambiado las tendencias en lo que se refiere a la crianza de estos animales ya que las características físicas y el temperamento del caballo de silla son diferentes a las del caballo de trabajo. Sin embargo, las necesidades nutritivas del caballo no han cambiado; lo que se persigue es lograr el máximo rendimiento físico en los caballos de trabajo y de silla, y los principios de la alimentación de los caballos de trabajo para el rendimiento óptimo son aplicables a los caballos de silla (Bondi, 1989). El hecho de que una determinada ración de alimentos se adecúe a la finalidad prevista, no depende tanto del alimento mismo como de los principios nutritivos en él incluidos, tanto cuantitativa como cualitativamente. La ración debidamente equilibrada deberá ser capaz de cubrir, en cada caso, las distintas necesidades de crecimiento, buen funcionamiento del organismo y correcto estado de salud; para formular bien cualquier ración es preciso conocer previamente los diferentes compuestos nutritivos que precisa el caballo. A este respecto existen 6 clases de principios incluidos generalmente en los alimentos: proteínas, grasas, carbohidratos, agua, vitaminas y minerales (García, 2000). La mayoría de caballos que son alimentados cualitativa y cuantitativamente en exceso. Los trastornos que de ello se derivan son más graves que los debidos a un déficit alimentario, y a

menudo son irreversibles (Bellinghausen, 2001). Para alimentar adecuadamente a un caballo resulta interesante el reconocimiento de su aparato digestivo. Se compone de las siguientes partes: Boca- faringe- esófago- estómago- intestino delgado- intestino grueso (Benítez, 1994). Como el caballo es un animal cuya vida útil es de muchos años, deben preverse problemas que se relacionen con el alimento como la laminitis, endotoxemia, enterotoxemia, cólicos alimenticios, hipersensibilidad respiratoria y osteopatías (Miyasaka, 2012). El *cólico* se define como la manifestación del dolor en las vísceras abdominales. Los caballos padecen de cólicos de manera frecuente debido más que nada a un manejo equivocado de las raciones (Smith, 2010). Algunos excesos alimenticios en los que se incurre son de energía, que crea problemas de obesidad; vitamina D, que causa depósitos de calcio en músculos y vasos sanguíneos; de yodo, que causa bocio en potros. Deben evitarse los alimentos polvosos, contaminados por hongos y bacterias, ya que aumentan las posibilidades de aparición de cólicos (Miyasaka, 2015).

## ANATOMIA DEL APARATO DIGESTIVO DEL CABALLO

El sistema digestivo del caballo está formado por un tubo que discurre desde la boca hasta el ano (el canal alimentario) más una serie de órganos de la digestión como el hígado y el páncreas (Figura 1) (Pilliner, 1995).

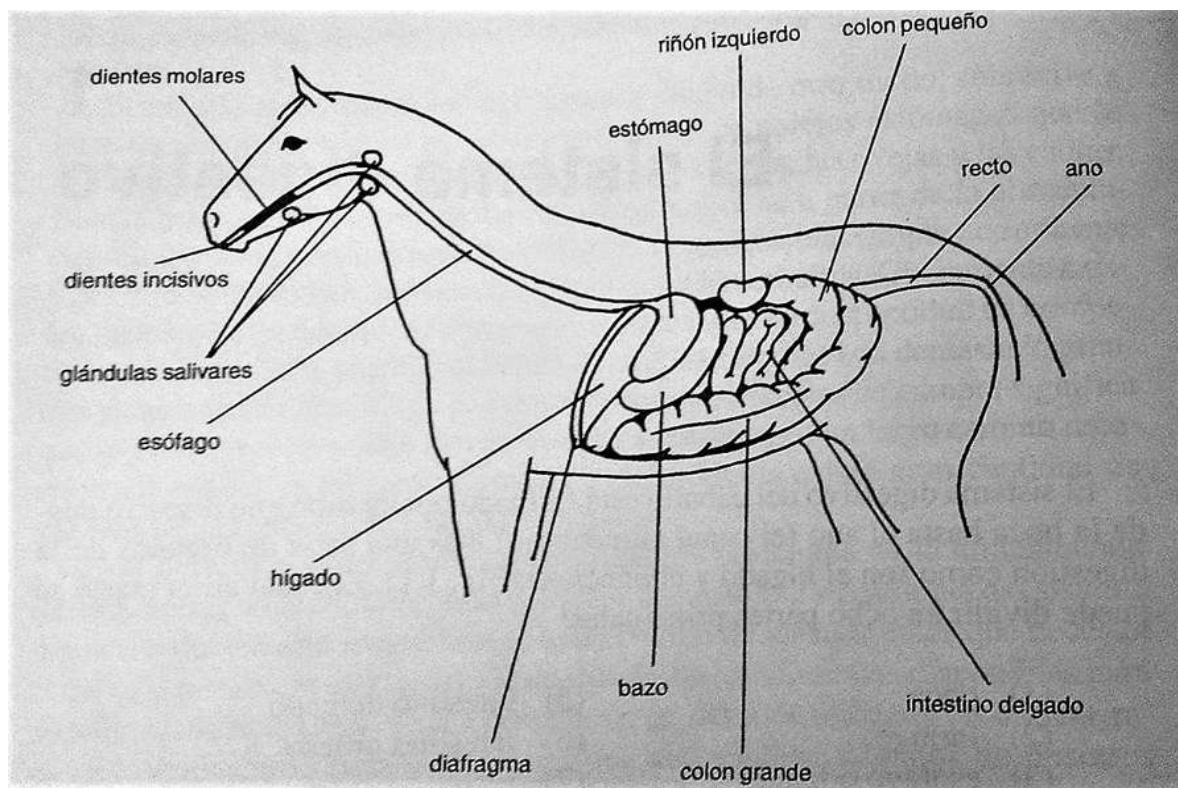


Figura 1 Aparato digestivo del caballo (Pilliner, 1995)

El canal alimentario se puede dividir en ocho partes principales:

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| (1) Boca             | (5) Intestino delgado |
| (2) Faringe          | (6) Intestino grueso  |
| (3) Esófago o fauces | (7) Recto             |
| (4) Estomago         | (8) Ano               |

(Pilliner, 1995)

Sus funciones son las de ingerir, triturar, digerir y absorber los alimentos, además de eliminar los residuos sólidos. El aparato digestivo reduce los elementos nutritivos de los alimentos compuestos hasta hacerlos bastante simples para ser absorbidos y utilizados como energía y para formación de otros compuestos con fines metabólicos (Frandsen, 1995).

La boca es la primera parte del conducto o tubo digestivo. Está limitada, lateralmente por las mejillas; dorsalmente por el paladar; ventralmente, por el cuerpo de la mandíbula y por los músculos milohioideos, y caudalmente por el paladar blando (Grossman, 1982). Los labios, lengua y dientes del caballo están perfectamente adaptados a la prensión, ingestión y modificación de la forma física de los alimentos, de forma que resultan adecuados para la propulsión a lo largo del tracto gastrointestinal en un estado que permite la mezcla con los jugos digestivos (Frape, 1992).

La faringe está situada toda ella debajo del cráneo, de tal manera que el tercio rostral del techo faríngeo está directamente aplicado al propio cráneo. La parte restante del techo y las paredes laterales están rodeadas por las bolsas guturales. La cavidad faríngea está claramente dividida en compartimientos, superior e inferior por el paladar blando, y los arcos palatofaríngeos que se extienden sobre las paredes laterales para encontrarse y unirse directamente por encima de la entrada del esófago (K. M. Dyce, 1999).

El esófago es un tubo musculomembranoso, de unos 125 a 150 cm de longitud, que se extiende desde la faringe hasta el estómago (Grossman, 1982). El órgano en cuestión está dotado de movimientos llamados peristálticos, gracias a los cuales los alimentos son forzados a pasar en dirección faringe-estómago(García, 2000).

La capacidad del estómago es de unos 15 a 18 litros, que se reduce a una capacidad funcional de 10 a 12 litros (Boffi, 2006). Se encuentra caudalmente del diafragma, y se sitúa entre el esófago y el intestino delgado, es un saco curvado en forma de "J", que tiene la parte derecha mucho más corta que la izquierda; la convexidad se dirige en dirección ventral. El estómago se divide en varias regiones, incluyendo el cardias en la parte del esófago, el saco ciego, el cuerpo y región pilórica. El estómago está compuesto por 4 capas o también llamadas

túnicas, que son: 1) serosa, 2) muscular, 3) submucosa y 4) mucosa(Jaimes, 2015).

Cuenta con dos curvaturas, una mayor y una menor (Figura 2), además de una división llamada *Margo plicatus*, el cual divide en dos partes al estómago, zona glandular y aglandular (Figura 3) (Jaimes, 2015)(K. M. Dyce, 1999).

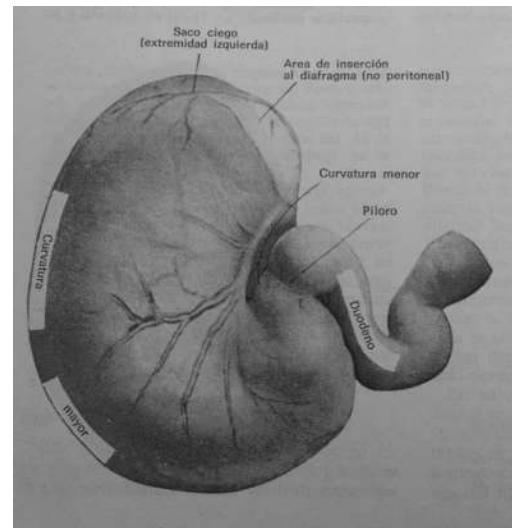


Figura 2 Estómago del caballo (Grossman, 1982)

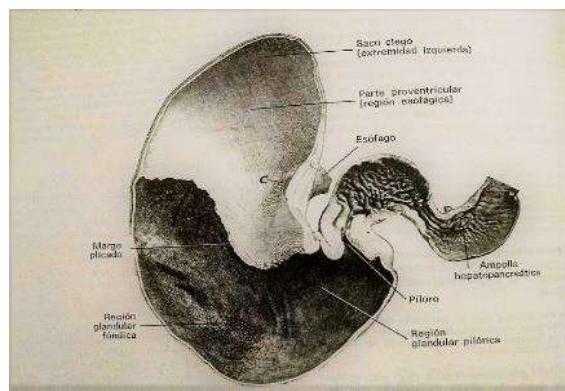


Figura 3 Regiones del estómago (Grossman, 1982)

El intestino delgado (*intestinum tenuum*) es el tubo que conecta el estómago con el intestino grueso. Comienza en el piloro y termina en la curvatura menor del ciego. Su longitud es de unos 22 m y cuando se encuentra distendido, su diámetro varía entre los 7.5 y los 10 cm. Su capacidad es de unos 40 a 50 L (Grossman, 1982). Se divide en tres partes: duodeno, yeyuno e íleon (Frandsen, 1995).

El intestino grueso se extiende desde la terminación del íleon al ano. En el caballo tiene cerca de 8 metros de longitud (Bone, 1983). Además de su enorme capacidad, el intestino grueso se caracteriza también por tener una forma saculada (K. M. Dyce, 2012). El intestino grueso incluyen al ciego, colon, recto y conducto anal (Shively, 1993).

El ciego es el segmento inicial. Es un fondo de saco situado en la cavidad abdominal, a la derecha en el caballo, es particularmente grande (mide unos 80 a 130 cm de longitud) y muy amplio (Schroder, 1979). El ciego consta de una base dorsal expandida, un cuerpo cónico y un vértice ventral ciego; estas porciones se fusionan de una manera suave, y con frecuencia el órgano se compara con una coma. En caballos grandes puede tener capacidad de más de 30 litros y medir un metro o más entre sus extremos(K. M. Dyce, 2012).

El colon empieza como continuación directa del ciego y en él se diferencian tres partes: c. ascendente, c. transverso y c. descendente. En équidos el colon ascendente se llama *colon mayor* y el descendente *colon menor* o *colon flotante* (Buxadé, 1995). El colon mayor tiene una longitud de 3 a 3.7 metros y un diámetro medio de unos 20 a 25 cm. Está unido a la pared corporal, da el origen del colon ventral derecho y el resto del colon mayor forman una asa interconectada mediante el mesocolon. El colon menor es relativamente largo en el caballo, de 2.5 a 4 metros, con una capacidad de 14.8 litros, es móvil, ocupa el cuadrante superior izquierdo de la cavidad abdominal y está mezclado con los segmentos yeyunales extendiéndose a la cavidad pélvica (Hernández, 2016).

El recto corresponde a la porción terminal del intestino, que a su vez continúa dentro de la cavidad pélvica. En el caballo, se dilata de manera terminal para construir el ámpula rectal (Shively, 1993). Su longitud es de unos 30 cm y la dirección puede ser recta u oblicua. La primera parte o porción peritoneal del recto

es semejante a la del colon menor y está unida por una continuación del mesocolon, llamada mesorecto (Grossman, 2000).

La unión de la parte terminal del tubo digestivo y la piel es el ano, cerrado por un esfínter formado por la musculatura lisa y estriada (Frandsen, 1995).

## ANEXOS DEL APARATO DIGESTIVO

Hay mucha similitud de una especie a otra en las glándulas que ayudan a la digestión. Además de las numerosas y pequeñas glándulas situadas en las paredes del estómago e intestino, las accesorias son las salivales, el hígado y páncreas (Frandsen, 1995).

Las glándulas salivales son tres pares bien definidos, además de algunos lóbulos diseminados menos precisos. Las glándulas salivales principales son: *parótida*, *mandibular* y *sublingual* (Figura 4), las menores comprenden las glándulas labiales, bucales, linguales y palatinas (Frandsen, 1995).

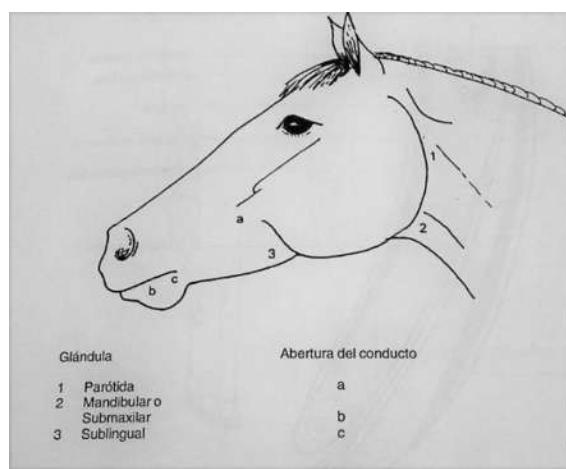


Figura 4 Glándulas salivales(Pilliner, 1995)

El hígado (*hepar*) es la glándula más voluminosa del organismo. Se halla situada sobre la superficie abdominal del diafragma (Grossman, 2000).

El páncreas es una glándula compuesta tubuloalveolar, con porciones endocrina y exocrina. Esta última elabora NaHCO<sub>3</sub> y enzimas digestivas que, por la vía del conducto pancreático, se vacían en el duodeno, junto al colédoco (Frandsen, 1995). Está situado transversalmente sobre la pared dorsal del abdomen, su mayor parte está a la derecha del plano medio (Grossman, 2000).

## FISIOLOGIA DIGESTIVA DEL CABALLO

La digestión es el proceso mediante el cual sustancias altamente complejas son degradadas en el organismo a otras sustancias más simples que pueden ser absorbidas por el torrente circulatorio a través de la pared intestinal. Este es el método por el cual el heno, la hierba, la avena, el pienso granulado, etc., son degradados al estado de moléculas relativamente simples, de hidratos de carbono, proteínas, grasas, minerales y vitaminas (Rossdale, 1993).

La digestión se produce bajo los efectos de una compleja acción muscular y enzimática, así como por el proceso de fermentación bacteriana; puede considerarse terminada cuando la parte útil de los alimentos ha sido asimilada y la residual eliminada del organismo en forma de heces (García, 2000).

La acción de llevar alimentos a la boca se denomina prensión. Los animales domésticos emplean como órganos prensiles los dientes, los labios y la lengua. Con este fin se emplean ampliamente los belfos del caballo (Frandsen, 1995). Las dos funciones principales de la boca son la masticación de los alimentos y su

mezcla con la saliva para humedecerlos. La saliva es producida por tres pares de glándulas (parótidas, submandibulares y sublinguales) (J. Warren Evans, 1979).

En el estómago del caballo se produce una digestión microbiana, a medida que se presentan ácidos lácticos, unas cuatro horas después de ingerido el alimento. La cavidad gástrica motora, reduce la materia sólida a pequeñas partículas y solubiliza muchos de los contenidos que después son liberados en un líquido controlado hacia el duodeno. La fermentación en el estómago del caballo es producida principalmente por la flora bacteriana que normalmente se encuentran los *Lactobacillus acidophilus* y el ácido láctico en lugar de los ácidos volátiles como en el intestino grueso (Hernández, 2016).

La digestión en el intestino delgado consiste en una fase luminal y una fase mucosa, las secreciones digestivas proporcionadas por el páncreas y el hígado provocan la destrucción de carbohidratos, grasas y proteínas. Finalmente la hexosa, péptidos y aminoácidos son absorbidos hacia células por transporte activo. Los productos de la digestión como lo es la grasa luminal son llevados dentro de una solución por la acción de las sales biliares y transportados hacia el enterocito en donde la porción de ácido y gliceril se puede difundir a través de la membrana celular. La mayoría de las grasas es dirigida y absorbida en el intestino delgado, donde una cantidad de carbohidratos y proteínas escapan a su digestión y posteriormente son transportados al intestino grueso para su digestión (Lorenzo, 2012).

Recientes estudios han demostrado que el 60-70% de las proteínas y el 65-75% de los carbohidratos solubles, pueden ser digeridos y absorbidos por el intestino delgado (García, 2000).

Los caballos carecen de vesícula biliar; por la tanto, las sales biliares que promueven la emulsión de los lípidos se segregan constantemente hacia el intestino delgado; esto, junto con el jugo pancreático, favorece la presencia de un pH alcalino que se eleva de manera progresiva de 6.8 en el yeyuno a 7.5 en el íleon terminal, lo cual facilita la acción enzimática y la absorción de nutrientes (Venegas, 2012).

Los principales microorganismos que habitan el intestino equino son bacterias, protozoarios y hongos, y son similares a aquéllos encontrados en el rumen (Ramírez, 2009).

El ciego se comunica con el intestino delgado mediante la válvula ileocecal y con el colon replegado por medio del orificio cecocólico. Esta particularidad propia de los équidos permite retener las fracciones celulolíticas que permanecen así durante más tiempo en este lugar. Esencialmente la microflora del intestino se encarga de degradar la celulosa, con consiguiente producción de ácidos grasos volátiles: acético, propiónico y butírico, los cuales se absorben a través de la pared del ciego, pasan a la sangre y sirven de energéticos para el organismo de los animales. En el colon replegado también existe una abundante flora bacteriana, pero las especies predominantes difieren sensiblemente de las que se encuentran en el ciego; los residuos orgánicos no celulósicos se fermentan en una porción de tubo digestivo, y también se producen ácidos grasos volátiles. En el ciego y en colon ventral, los residuos nitrogenados se hidrolizan y al final se produce amoniaco, que se puede pasar a la sangre por absorción o la pueden utilizar los microbios para la síntesis de sus proteínas celulares. En el colon dorsal, principalmente los microorganismos se degradan por medio de un proceso de putrefacción y se produce amoniaco, el cual, después de pasar a sangre, no se puede utilizar sino muy parcialmente a nivel hepático para la síntesis de aminoácidos no esenciales. La utilización de los aminoácidos en provecho del

caballo, sintetizados por los microbios del intestino grueso, es verdaderamente débil, y la absorción de éstos no está comprobada (Venegas, 2012).

El 95 por 100 aproximadamente de las partículas de los alimentos que han de aparecer en las heces atraviesan el tracto digestivo dentro de las 65-75 horas siguientes a su ingestión cuando los caballos consumen una ración a base de heno y cereales. Cuando sólo reciben cereales o una dieta granulada o forraje fresco puede esperarse una velocidad de tránsito ligeramente superior. Es variable el tiempo de permanencia del alimento en el estómago. Las partículas sólidas pueden llegar al ciego dentro de los 45-60 minutos que siguen a su ingestión; sin embargo algunas partículas permanecen en el estómago durante 4 a 7 horas. Los líquidos pueden llegar al ciego 30 minutos después de ingeridos (J. Warren Evans, 1979).

## REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CABALLO

Para atender los gastos de sus organismos, los caballos tienen necesidad de nutrientes que le son proporcionados mediante la digestión de los alimentos consumidos (Cuadro 1)(Rosset, 1993).

Cuadro 1 Consumo de alimento esperado (porcentaje del peso corporal).

Equinos	Forraje	Concentrado	Total
Caballos adultos	1.5 a 2.0	0.0 a 0.5	1.5 a 2.0
Yeguas			
Al final de la gestación	1.0 a 1.5	0.5 a 1.0	1.5 a 2.0
Al principio de la lactancia	1.0 a 2.0	1.0 a 2.0	2.0 a 3.0
Al final de la lactancia	1.0 a 2.0	0.5 a 1.5	2.0 a 2.5
Caballos de trabajo			
Ligero	1.0 a 2.0	0.5 a 1.0	1.5 a 2.5
Moderado	1.0 a 2.0	0.75 a 1.5	1.75 a 2.5
Intenso	0.75 a 1.5	1.0 a 2.0	2.0 a 2.5
Caballos jóvenes			
3 meses	0	1.0 a 2.0	2.5 a 3.5
6 meses	0.5 a 1.0	1.5 a 3.0	2.0 a 3.5
12 meses			
18 meses	1.0 a 1.5	1.0 a 1.5	2.0 a 2.5
24 meses	1.0 a 1.5	1.0 a 1.5	2.0 a 2.5

(Venegas, 2012)

## PROTEÍNAS

Se trata de grandes y complejas moléculas que contienen, sobre todo, carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Eventualmente podemos encontrar en ellas también azufre, fósforo y hierro. En relación con las proteínas requeridas por los caballos, dependerán de su fase vital y del cometido principal al que sean asignados. Las necesidades cuantitativas nos indican que los potros, requieren concentraciones de ese principio nutritivo comprendidas entre el 18 y 20%. Las

necesidades en proteínas disminuyen sin embargo con la edad, pudiendo evaluarse en 15% para los potros de un año, en tanto que se reduce al 14% en caballos de dos años; los adultos tendrán suficiente con 12% no debiendo bajar en ningún caso del 10%. Los sementales, durante la estación de cubrición, requieren un 25% más que los porcentajes exigidos para el sostenimiento, y lo mismo puede indicarse para las yeguas durante los últimos 60-90 días de gestación (García, 2000).

## ENERGÍA

Todos los procesos vitales requieren de energía, y la energía que emplea el caballo proviene de la oxidación de hidratos de carbono, grasas y en menor medida de proteínas, ya sea procedentes de la dieta o de sus propias reservas del organismo (Bishop, 2004). La deficiencia de energía en un potro joven propicia una inadecuada tasa de crecimiento y, generalmente, un aspecto desmejorado; en los caballos adultos se producen pérdidas de peso, rendimientos bajos en su actividad y por lo regular mal estado de carnes. Por lo contrario, un exceso de energía da origen a caballos obesos; el exceso de grasa puede reducir el rendimiento y la eficiencia en la actividad que estos desarrollan (Cuadro 2) (Venegas, 2005).

Cuadro 2 Requerimientos energéticos para caballos que trabajan.

Actividad	ED/hora Peso corporal (kcal/kg)
Caminando	0.5
Trote lento	5.0
Trote rápido	12.5
Galope	23.0
Trabajo extenuante (polo, carreras, etc.)	39.0

(Venegas, 2012)

## CARBOHIDRATOS

También llamados hidratos de carbono son sustancias compuesta por carbono, hidrogeno y oxígeno, con dos átomos de hidrogeno por cada átomo de oxígeno. Los carbohidratos incluyen alimentos tan conocidos como los azúcares y los almidones, así como la celulosa, formando parte ésta de la llamada fibra cruda, necesaria para estimular el peristaltismo intestinal y el desarrollo de las bacterias presentes en el ciego. En lo que respecta a la fibra cruda, debe tenerse en cuenta que los potros tienen necesidades mínimas, no más del 6%, en tanto que los animales en fase avanzada del desarrollo y crecimiento precisan hasta el 20%. Finalmente, a los caballos adultos se les puede suministrar en la ración hasta el 1,2% de su peso vivo al día (Cuadro 3)(García, 2000).

Cuadro 3 Proporción de fibra cruda en las raciones.

Equinos	Fibra cruda (% de MS)
Caballos jóvenes (edad en meses)	
6 a 12	20 a 23
12 a 18	22 a 25
24 a 27	24 a 27
24 a 30	26 a 29
30 a 36	25 a 30
Yeguas	
Al final de la gestación	25 a 28
En lactantes	18 a 21
Sementales	18 a 22
Caballos	
En reposo	27 a 31
Con trabajo ligero	26 a 29
Con trabajo medio	22 a 25
Con trabajo intenso	18 a 20

(Venegas, 2012)

## **GRASAS**

El término generalmente empleado para las grasas, es el de “lípidos”. Los lípidos contienen carbono, hidrógeno y oxígeno, siendo, consiguientemente, compuestos orgánicos que integran una importante fuente de energía para los caballos. Entre los lípidos no debemos olvidar los ácidos llamados “esenciales”, tales como el linoleico, necesario para el crecimiento y buena conservación de la piel. Al mismo tiempo recordemos que los lípidos son portadores de algunas vitaminas liposolubles (solubles en grasas) (García, 2000).

## **AGUA**

Es muy importante tener en cuenta que el agua es indispensable para el caballo. En promedio, el caballo consume agua entre el 5 y el 6% de su peso vivo, pero las necesidades medias son susceptibles de variar entre 10 y 90 litros/día, particularmente en función de la talla de cada animal, el clima, de la intensidad de trabajo y del tipo de la ración (Venegas, 2005).

## **VITAMINAS**

Entre otras funciones las vitaminas son esenciales para los procesos metabólicos del caballo. Se suelen dividir para su estudio en dos grupos: las solubles en grasas (vitaminas liposolubles) y las solubles en agua (hidrosolubles). Entre las primeras se incluyen las A, D, E y K. las segundas están representadas por la C y las del complejo B, del que forman parte: la tiamina, riboflavina, piridoxina, ácido pantoténico, biotina, colina, ácido fólico, inositol y vitamina B12 (García, 2000).

## **MINERALES**

Existen dos tipos de minerales: los minerales primarios –de los cuales se necesita una cantidad diaria relativamente grande que se mide en gramos- y los oligoelementos o elementos traza –que solamente se necesitan en cantidades muy pequeñas que se miden en miligramos o fracciones de milígramo-. Concretamente, los minerales primarios son el calcio, el fósforo, el magnesio, el potasio y el sodio. En cuanto a los oligoelementos que tienen mayor importancia para la nutrición equina son el cobre, el zinc, el manganeso, el selenio y el hierro (Bishop, 2004).

El caballo requiere una alimentación adecuada a su tipo y grado de actividad fisiológica (gestación, lactación, etcétera), función zootécnica, grado de trabajo (ligero, moderado e intenso), edad, tasa de crecimiento, peso corporal y condiciones climáticas, ya que todos estos factores influyen directamente en la concentración y características de los nutrientes en la ración diaria (cuadros 4) (Venegas, 2012).

Cuadro 4 Requerimientos nutricionales diarios recomendados en dietas y concentrados.

	Total de requerimientos diarios						Proporción						Requerimientos en el concentrado		
	ED (Mcal/kg)	PC (%)	Ca (%)	P (%)	Vit.A UI/kg	Concen trado (%)	Forrajes	ED (Mcal/kg)	PC (%)	Ca (%)	P (%)	Vit.A UI/kg			
	2.0	7.7	0.27	0.18	1454	0 a 20	80 a 100	3.0	10.0	0.40	0.30	4000			
<b>Caballos adultos</b>															
Mantenimiento															
Yeguas															
Al final de la gestación	2.25	10.0	0.45	0.30	3000	35	65	2.5	13.0	0.50	0.40	4000			
Al inicio de la lactancia	2.6	12.5	0.45	0.30	2500	55	45	3.0	15.0	0.65	0.45	8000			
Al final de la lactancia	2.3	11.0	0.40	0.25	2200	40	60	3.0	15.0	0.65	0.45	8000			
<b>Caballos de trabajo</b>															
Ligero	2.25	7.7	0.27	0.18	1450	35	65	3.0	10.0	0.40	0.30	4000			
Moderado	2.6	7.7	0.27	0.18	1450	60	40	3.0	10.0	0.40	0.30	4000			
Intenso	2.8	7.7	0.27	0.18	1450	70	30	3.0	10.0	0.40	0.30	4000			
<b>Caballos jóvenes</b>															
Preiniciación															
3 meses	3.15	16.0	0.80	0.55	1800	100	0	3.5	18.0	0.95	0.65	2500			
6 meses	2.9	16.0	0.80	0.55	1800	80	20	3.25	18.0	0.95	0.65	2500			
12 meses	2.8	14.5	0.60	0.45	1800	70	30	3.1	18.0	0.95	0.65	2800			
18 meses	2.6	12.0	0.50	0.35	1800	55	45	3.0	15.0	0.65	0.45	3300			
2 años	2.3	10.0	0.40	0.30	1800	40	60	3.0	13.0	0.50	0.40	4000			

(Venegas, 2012)

## **ALIMENTACION DEL CABALLO**

El cambio repentino de pastos verdes naturales a alimentos secos es a veces un choque para el sistema digestivo y en consecuencia es necesaria cierta preparación (Codrington, 1993). Los alimentos utilizados para la nutrición de esta especie se les puede clasificar en: forrajes, granos y sus derivados, alimentos suculentos, suplementos proteínicos y aditivos (Venegas, 2012).

### **FORRAJES**

La alimentación de caballos puede simplificarse de modo considerable al proporcionar forraje de alta calidad (pastura o paja de heno) (Ramírez, 2007).

#### **Pasto**

El mejor tipo de pasto es el integrado por alfalfa, gramíneas y otras leguminosas. El valor nutritivo de este pasto varía mucho según la composición precisa de esa mezcla de especies y época del año. En general ofrece un óptimo contenido en proteínas y vitaminas (especialmente la A), así como en sales minerales (García, 2000).

#### **Paja**

Tiene de por sí escaso valor nutritivo pero, cuando está limpia y es de buena calidad, al caballo le gusta y de forma íntegra el aporte de fibra, sobre todo cuando

de su ración forman parte cantidades elevadas de concentrados. La paja más utilizada es la de trigo, cebada y avena (Maria, 2000).

### **Heno**

El valor nutritivo de un heno es siempre inferior al de un forraje verde antes de la cosecha: la diferencia es tanto más elevada en la medida en que las condiciones de recogida y de almacenamiento son desfavorables. Los henos de leguminosas (alfalfa en particular) son interesantes, pues tienen contenidos más elevados de materias nitrogenadas (del 20 al 25 por 100 en promedio) y de calcio (el 10 por 100 en promedio); pero un valor energético más reducido (del 10 por 100 en promedio) (Rosset, 1993).

## **GRANOS Y SUS DERIVADOS**

Los cereales se consideran como alimentos energéticos debido a su elevada concentración en almidones digestibles, tienen un bajo contenido en fibra (que varía entre el 2% en el maíz y el 12% en la avena), su valor proteínico raramente excede del 10%, son deficientes en algunos minerales como el calcio y el sodio y son ricos en fósforo (Venegas, 2005).

### **Avena**

Contiene del 12 al 13% de proteína, si bien no todos los aminoácidos deseables están presentes en él. La fibra representa en la composición de este cereal el 12% de su riqueza nutritiva equivale a 1.300-1.400 calorías por libra (450 g); el

contenido de carbohidratos se eleva al 50%. En relación con los principales minerales debe recordarse que su contenido en calcio es modesto, en tanto que el fósforo está presente en mayor cantidad; en cualquier caso, la relación calcio-fósforo no es adecuada. Las vitaminas no abundan en este grano: el caroteno (pro-vitamina A) prácticamente no existe y el complejo B dista de alcanzar el nivel deseado (García, 2000).

### **Maíz**

Es el cereal que tiene mayor valor energético (1,32 UFC/kg de MS; o sea: el 30 por 100 más que la avena a pesos iguales), si bien su contenido en materias nitrogenadas es también más bajo (79 g de MNDC/kg de MS) y está desequilibrado en aminoácidos (déficit en lisina y triptófano). Su valor nutritivo varía muy poco. Puede utilizarse ventajosamente a condición de reequilibrar la ración en la que está incorporado con materias y minerales (Rosset, 1993).

### **Cebada**

La cebada tiene un contenido de almidón más elevado que la avena, un peso por unidad de volumen mayor que ella y la cáscara más íntimamente unida al grano. Esto significa que la cebada debe ser aplastada para romper la cáscara antes de darla como alimento a los caballos para que los jugos digestivos puedan penetrar al grano (Pilliner, 1995). Tiene valores energéticos y nitrogenados (1.16 UFC y 92 g de MNDC/kg de MS) intermedios entre los de la avena y del maíz (Rosset, 1993).

## **Salvado de trigo**

La molienda del trigo proporciona un subproducto denominada harinillas de trigo que está integrado por germen, salvado, harinillas basta s y harinillas finas. El salvado contiene menos fibra que la avena, ya que contiene 12 g/kg frente a los 17 g/kg de ésta última, y su fibra no es muy digerible por estar constituida por un elevado porcentaje de lignina indigestible. El nivel de proteína bruta del 14-16 por ciento parece alto pero además ésta no es muy digestible, con un porcentaje de proteína bruta digestible del 10-12 por ciento. El salvado tiene la propiedad de retener mucha más agua que su propio peso, lo que significa que tiene un efecto laxante en el intestino; es deficitario en calcio y rico en fósforo, el 90 por ciento del cual se halla en forma de fitatos. Estas sales inhiben la captación de calcio y del fósforo en el intestino (Pilliner, 1995).

## **ALIMENTOS SUCULENTOS**

Las raíces y los tubérculos en la ración tienen por objeto provocar el apetito y refrescar al animal; generalmente los apetecen mucho los caballos que consumen voluntariamente zanahorias, remolachas, papas, nabos y desechos de frutas. En conjunto, los alimentos se caracterizan por su riqueza en agua y en alimentos solubles, especialmente azúcares; su digestibilidad es alta como consecuencia de su baja cantidad de celulosa; por lo contrario, son pobres en materiales nitrogenados y en algunos elementos minerales (calcio, especialmente). Aun cuando el aporte de vitaminas de grupo B por parte de los alimentos suculentos, con excepción de las zanahorias, es generalmente satisfactorio en relación con las necesidades de los caballos desprovistas de vitaminas liposolubles (A y D) (Venegas, 2005).

## **SUPLEMENTOS PROTEÍNICOS**

El suplemento proteínico más empleado, en caso necesario, es la harina de soja. Se trata de un producto residual derivado de la extracción del aceite de soja, que contiene, aproximadamente, el 43% de proteína. Incluye también del 1.5 al 5% de grasa representando al mismo tiempo una buena fuente de calcio y moderada de riboflamina y tiamina. Tiene, por otro lado, un bajo contenido en fibra, siendo un alimento bien digestible y relativamente económico, si consideramos su alto contenido proteínico. Suele suministrarse a los caballos mezclada con granos de cereales, en proporción del 10% (García, 2000).

## **ADITIVOS**

Se puede decir que los aditivos se utilizan para mejorar el consumo, apariencia y contenido nutricionales de las raciones. Si se sospecha de alguna deficiencia tanto en el animal como en los alimentos, se puede añadir a la ración complementos vitamínicos, sal común y sales minerales en forma de bloques mineralizados, ya sean yodados, azufrados, etcétera, o en polvo mezclados con la ración; también se pueden agregar fuentes de calcio y fósforo como harina de hueso, carbonato de calcio y roca fosfórica, pero debe tener cuidado de que esta última no contenga más del 1% de flúor (Venegas, 2005).

## CÓLICO EN EL CABALLO

El síndrome de abdomen agudo que se presenta en el equino, denominado por algunos autores cólico equino, puede ser definido como el conjunto de signos y síntomas que existen al mismo tiempo y que caracterizan clínicamente una determinada dolencia. El término abdomen agudo denota un trastorno clínico de comienzo brusco que se manifiesta con signos y síntomas localizados preferentemente en la cavidad abdominal(Jorge M. Genoud, S/A).

El cólico es el problema médico más habitual en caballos adultos. Se trata de un dolor en el abdomen usualmente asociado con distención del tracto gastrointestinal. Casi todos los caballos sufren varios episodios de cólico a lo largo de su vida, aunque en general se trata de ataques leves (Bishop, 2004).

La edad, el sexo y la raza se han asociado con un mayor riesgo de cólicos. Algunas formas de cólicos parecen ser más prevalentes en animales más jóvenes (por ejemplo, intususcepción), mientras que los lipomas estranguladores, por ejemplo, son más comunes en caballos mayores. Las prácticas de manejo son de particular importancia porque pueden ser cambiadas y, en consecuencia, pueden reducir la incidencia de cólicos. Los factores dietéticos pueden predisponer a los cólicos algunos estudios han implicado el tipo (por ejemplo maíz) o la cantidad (es decir, el aumento del riesgo con mayor cantidad) de concentrados, mientras que otros han implicado un cambio en la dieta. Es razonable creer que muchos tipos de concentrados pueden ser alimentos seguros para caballos, aunque en cantidades excesivas pueden predisponer a cólicos, laminitis y endotoxemia, y que los cambios en la dieta, particularmente los cambios de forraje/heno predisponen a cólicos (T. Mair, 2002).

## SIGNOS CLINICOS

Dependiendo de la intensidad del dolor, los caballos afectados pueden echarse (Imagen 1) en horas inusuales, están quietos, parados con la cabeza y cuello extendidos, se mueven en círculo inquietamente, patean y manotean tierra, giran su cabeza repetidamente hacia el flanco (Imagen 2), así como puede que se levanten y echen continuamente. Los casos severos pueden ser definidos por períodos de conducta calma o la colocación en posición inusual, tal como recostarse sobre la columna (Imagen 3). En casos extremos el animal se tira al piso y rueda lastimándose a él mismo, así como también a las personas que se hallen cerca, especialmente en las impactaciones de intestino grueso. El caballo orina pocas cantidades en intervalos frecuentes o está en anuria por largos periodos de tiempo. La serenidad de los signos de cólico no necesariamente corresponde con el desorden. Por ejemplo, el relativamente inocente espasmo intestinal puede estar asociado con síntomas de cólico severos, mientras que la necrosis isquémica extensa del colon puede producir solo signos moderados. En impactaciones del intestino grueso el dolor es casi siempre moderado e intermitente y el animal parece confortable y se alimenta entre los ataques. Los signos más dramáticos son producidos por la torsión del colon mayor de 360º o más. Los dolores resultantes son tan intensos que examinar al animal resulta casi imposible .Otro síntoma mayor del cólico es la sudoración (Imagen 4). Generalmente comienza en el cuello (crinera) y la espalda, su extensión e intensidad varían con la severidad del ataque (S. Hugo, 2010).



Imagen 1 Caballo echado (galeon.com)



*Imagen 2 Cabeza hacia el flanco (EQUIDOC.com)*



*Imagen 3 Recostado sobre la columna (SERVEQ.com)*



*Imagen 4 Caballo sudando (equisens.com)*

## TRATAMIENTO DEL CÓLICO

- Caminar.
- Descompresión gástrica (Imagen 5).
- Aplicación de AINES (Meglunime de flunixcin, Dipirona) tratamiento antiendotóxico y antinflamatorio.
- Fluidoterapia (Imagen 6) (IV, Hartman).
- Laxantes (aceite mineral).

(Suarez, 2015).



Imagen 5 Descompresión gástrica ([equisens.com](http://equisens.com))



Imagen 6 Fluidoterapia ([AVILEQUUS.com](http://AVILEQUUS.com))

## CARÁCTER COLICOGENICO DE LA ALIMENTACIÓN

El tipo y la preparación de la alimentación, el estado de higiene, la conformación de la ración y la técnica de la alimentación constituyen las áreas esenciales que pueden incluir factores de riesgo respecto de la generación de un cólico. Los distintos factores, como por ejemplo, el elevado uso de alimento balanceado (concentrado). Más difícil resulta la comprensión de los mecanismos fisiopatológicos que finalmente se manifiestan en un cólico (Coenen, 2014).

La ingesta del alimento junto con la unión de la saliva y la trituración de los alimentos en los caballos incluyen en los procesos de digestión en el estómago y el pasaje de la ingesta. Como es sabido, el alimento balanceado es ingerido en poco tiempo (< 15 min/kg) con poca cantidad de saliva (< 3 l/kg). Esta no depende del tipo de alimento, sino casi exclusivamente del tiempo de masticación. La sobrecarga temporaria del estómago por una parte puede alcanzar los límites de la capacidad del estómago y por otra parte impedir la acidificación como proceso decisivo para acondicionar el contenido (eliminación de microorganismos, inicio de la liberación de pepsina). Aparentemente resulta crítica una carga del estómago que oscila entre 35 y 40 g/kg de masa corporal (MC) para la generación de dolor o bien de aproximadamente 48 g/kg de MC para el desgarro de la pared estomacal(Coenen, 2014).

Las importantes secreciones en el intestino delgado a través del páncreas, las síntesis hepáticas (bilis) y la pared intestinal misma aseguran una capacidad de digestión de la sustancia orgánica del alimento que varía entre 40 y 75 % (pasto seco de mala calidad – ración con elevado porcentaje de alimento balanceado con forraje seco de alta calidad) en un breve período de paso. Por una parte, la evacuación estomacal (50 % de la ingesta se ha trasladado al cabo de aproximadamente 140 minutos al intestino delgado y por la otra la concentración

máxima de productos de la digestión aproximadamente 120 minutos después de la ingesta, así como la exhalación de hidrógeno microbiano que ya se formó antes del intestino grueso, representan una coordinación diferencial de los procesos digestivos y su organización endocrina (Coenen, 2014).

Desde el ciego hasta el Colon descienden el contenido de sustancia seca del quimo aumento de < 10 % a 20-25 %, lo que es resultado de una efectiva absorción de agua que está relacionada con una absorción de electrolitos igualmente efectiva. El proceso de digestión en el intestino grueso implica un tiempo de permanencia del contenido > 30 h. Pero la masa de ingesta no constituye un factor relevante para los cólicos, pero sí su calidad que está determinada esencialmente por la capacidad de fermentación de la sustancia orgánica (Coenen, 2014).

Los factores globales como promotores de cólicos son;

- Una dieta excesiva.
- Dieta compuesta por alimentos muy ricos en energía o muy ricos en proteína.
- Dieta con una cantidad excesiva de fibra bruta poco digestible.
- Forraje seco de difícil digestión.
- Trituración poco favorable del alimento (< 4 cm).
- Deficiente disagregación del almidón (cebada, maíz).
- Raciones con poco forraje seco.
- Gran cantidad de cereales sin procesar.
- Disposición limitada de agua.
- Cambio del alimento (también en forraje seco).

(Lopez, 2008)(Coenen, 2014).

En general, se determina que en todas las secciones del tracto gastrointestinal las raciones con poca fibra y ricas en almidón, así como también aquellas estructuras celulares de hidratos de carbono de difícil digestión, son factores que promueven los cólicos (Coenen, 2014).

## **ENFERMEDADES DERIVADAS DE LA ALIMENTACION**

Las principales causas de cólicos en equinos podemos encontrarlas en la propia alimentación(Lopez, 2008).

### **ENTEROLITOS**

Estas masas mineralizadas están compuestas normalmente por fosfato de amonio y magnesio (estrurita). Un estudio ha sugerido que un aumento en magnesio en la dieta puede predisponer a la formación de enterolitos. Los enterolitos se forman casi siempre alrededor de un núcleo como un cálculo de dióxido de silicio, un clavo o un fragmento de cuerda que se ha ingerido, y se encuentran más comúnmente en el colon dorsal derecho y transverso. Un estudio en California indicó que los caballos que ingerían una dieta compuesta predominantemente por heno de alfalfa están en riesgo de desarrollo de enterolitiasis (Smith, 2010).

### **ÚLCERA GÁSTRICA**

El 80-90% de los caballos que entrena y un número considerable (hasta el 50%) de los caballos de competición tienen ulceras gástricas (Bishop, 2004). Los alimentos concentrados pueden contribuir al desarrollo de ulceras gástricas al incrementar los niveles de gastrina (Hernández, 2016). La saliva –un amortiguador natural del ácido- únicamente se segregó cuando el animal mastica. Naturalmente, un caballo que sigue una dieta rica en forraje mastica más que si se alimenta de concentrado. Por lo tanto los caballos de competición y de carreras, que siguen una dieta pobre en forraje y rica en concentrado, segregan poca saliva, lo cual se

traduce a una menor capacidad para amortiguar los ácidos gástricos (Bishop, 2004).

## **CÓLICO POR ARENA**

Los caballos que pastan en suelos arenosos ingieren en cada bocado algo de arena. El resultado es la irritación de la mucosa intestinal y el depósito de arena en el intestino grueso y ciego. Los síntomas del cólico son inespecíficos; en las heces puede detectarse la arena correspondiente. En los casos leves se consigue la curación evitando que el animal ingiera el alimento contaminado; en los casos de gran acúmulo de arena es preciso intervenir quirúrgicamente (Bellinghausen, 2001).

## **RABDOMIOLISIS**

Mioglobulina paralítica, azoturia, enfermedad del lunes. Ocurre durante el ejercicio después de un periodo de inactividad y sobrealimentación, se caracteriza por mioglobinuria y degeneración muscular. Su etiología se debe a los depósitos de grandes cantidades de glucógeno en los músculos durante periodos de inactividad, la metabolización rápida del glucógeno a ácido láctico cuando se reanuda el ejercicio. Provoca necrosis por la coagulación de las fibras musculares, produciendo tumefacción dolorosa de las grandes masas musculares. Los signos aparecen de 15 minutos a una hora de iniciado el ejercicio; sudoración profusa, rigidez de la marcha y resistencia al movimiento (Suarez, 2015).

## LAMINITIS

El 70% de los casos de laminitis se da en caballos que pastan durante periodos de rápido crecimiento de la hierba. La preparación para la temporada de concursos también puede precipitar su aparición, si se dan al animal grandes cantidades de comida rica en almidón a fin de que aparezca entre los jueces con un aspecto robusto. Algunas causas son:

- Exceso de hidratos de carbono de azúcares en la dieta, de hierba de primavera y verano, y de almidón, por una ingesta basada en cereales y mezcla de grano grueso.
- Obesidad: en caballos que llevan una vida sedentaria o comen en exceso.

La laminitis se da especialmente en las primeras heladas del invierno, lo cual ha llevado al desarrollo de la teoría de los fructanos: cuando las plantas están estresadas debido a las fluctuaciones de temperaturas, almacenan los hidratos de carbono en las cadenas de azúcares fructanos, que no pueden digerirse en el intestino delgado. Cadenas similares abundan asimismo en pastos de hierba corta y escasa debido a haber sido sobreexplotados y pisoteados. Se cree que estos azúcares fructanos fermentan en el intestino grueso, más o menos como el exceso de almidón, y causan una alteración que resulta en la laminitis (Bishop, 2004).

## **CONCLUSIONES**

1. El caballo por naturaleza debe tener una ingesta constante de alimento, que le permita el adecuado funcionamiento del tracto gastrointestinal. No se puede ir en contra de 60 millones de evolución y aun siendo menos los años de domesticación (2500-3000 años), el caballo conserva su hábito alimenticio.
2. La alimentación del caballo no solo influye en su buen desarrollo, sino también en la flora intestinal, ésta al detectar un cambio en los componentes, desencadenaran alteraciones en el pH y fermentación. Pudiendo provocar “cólico”.
3. Por su naturaleza de herbívoro, la alimentación del caballo se simplifica en la administración de forrajes de buena calidad. Una dieta energética, con alto contenido de granos (almidones), derivan alteraciones digestivas. Además de ser factor predisponente de laminitis.

## Bibliografía

1. Aguilar, A., 2010. *Cómo aprenden los caballos: trabajo de piso, entrenamiento y monta.* México: Trillas.
2. Bellinghausen, W., 2001. *ENFERMEDADES DEL CABALLO.* Zaragoza: Editorial ACRIBIA, S.A..
3. Benítez, M. J., 1994. *EL CABALLO EN ANDALUCIA. Orígenes e Historia. Cría y Doma.* 2a ed. España: Agrotécnicas, S.L..
4. Bishop, R., 2004. *MANUAL DE NUTRICIÓN DEL CABALLO.* Barcelona: Ediciones Omega.
5. Boffi, F. M., 2006. *Fisiología del ejercicio en equinos.* Argentina: INTER-médica.
6. Bondi, A. A., 1989. *Nutrición Animal.* España: EDITORIAL ACRIBIA.
7. Bone, J. F., 1983. *FISIOLOGIA Y ANATOMIA ANIMAL.* MÉXICO: EL MANUAL MODERNO, S.A. DE C.V..
8. Buxadé, C., 1995. *ZOOTECNIA, BASES DE PRODUCCION ANIMAL.* España: Ediciones Mundi-Prensa.
9. Codrington, W. E., 1993. *Conozcamos nuestro caballo. Guia para la selección y cuidados en la salud y en la enfermedad.* Argentina: Hemisferio Sur S.A..
10. Coenen, M., 2014. [engormix.com/equinos/articulos/alimentacion-colicos-t3099.htm.](http://engormix.com/equinos/articulos/alimentacion-colicos-t3099.htm) [En línea] [Último acceso: 21 Mayo 2017].
11. D. C. Church, W. G. P. y. K. R. P., 2013. *Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales.* 2a ed. México: LIMUSA S. A. DE C. V..
12. Frandson, R. D., 1995. *ANATOMIA Y FISIOLOGIA de los Animales Domésticos.* Quinta ed. México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA.

13. Frape, D., 1992. *Nutrición y alimentación del caballo*. España: ACRIBIA, S.A..
14. García, J. G., 2000. *EL CABALLO; Cría y manejo*. España: Mundi-Prensa.
15. Grossman, S. S. y. J. D., 1982. *Anatomía de los animales domésticos*. 5a ed. España: ELSEVIER MASSON.
16. Grossman, S. S. y. J. D., 2000. *ANATOMIA DE LOS ANIMALES DOMESTICOS*. 5a ed. España: MASSON, S.A..
17. Hernández, M. L., 2016. *Síndrome abdominal agudo asociado a ulceración gástrica en el equino. Servicio profesional*. Morelia, Michoacán, México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
18. J. Warren Evans, A. B. H. F. H. y. L. D. V. V., 1979. *El Caballo*. España: Acribia.
19. Jaimes, D. F. D., 2015. *Síndrome abdominal agudo por duodenitis yeyunitis proximal en el equino. Servicio profesional*. Morelia, Michoacan, México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
20. Jorge M. Genoud, A. I. M. y. M. K., S/A. [En línea] Available at: [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar) [Último acceso: 26 05 2017].
21. K. M. Dyce, W. O. S. y. C. J. G. W., 1999. *ANATOMÍA VETERINARIA*. 2a ed. México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA.
22. K. M. Dyce, W. O. S. y. C. J. G. W., 2012. *ANATOMIA VETERINARIA*. Cuarta ed. México: Manual Moderno.
23. Lopez, C. A. C., 2008. [engormix.com/equinos/articulos/colicos-equinos-t127525.htm](http://engormix.com/equinos/articulos/colicos-equinos-t127525.htm). [En línea] [Último acceso: 21 Mayo 2017].

24. Lorenzo, M. F., 2012. *Fisiología gastrointestinal del équido. Gastroenterología en équidos*. México, D.F.: s.n.
25. Maria, V. D., 2000. *LOS CABALLOS IBÉRICOS*. Barcelona: EDITORIAL DE VECCHI.
26. Miyasaka, A. S., 2012. *Nutrición animal*. 2a ed. México: Trillas.
27. Miyasaka, A. S., 2015. *NUTRICIÓN ANIMAL*. 3a ed. México: Trillas.
28. Pilliner, S., 1995. *Nutrición y alimentación del caballo*. España: EDITIRIAL ACRIBIA, S.A..
29. Ramírez, F. D., 2007. *MANUAL DE NUTRICIÓN ANIMAL*. Colombia: GRUPO LATINO.
30. Ramírez, F. D., 2009. *El Manual del Caballo*. Colombia: GRUPO LATINO.
31. Rossdale, P. D., 1993. *El caballo, De la concepción a la madurez*. España: Editorial ACRIBIA S.A..
32. Rosset, W. M., 1993. *Alimentación de los caballos*. España: AEDOS EDITORIAL, S.A..
33. S. Hugo, G. e. a., 2010. *Síndrome Agudo en el Equino*, s.l.: s.n.
34. Schroder, R. K. y. L., 1979. *Anatomía de los animales domésticos*. 2º ed. España: Editirial ACRIBIA.
35. Shively, M. J., 1993. *ANATOMÍA VETERINARIA. BÁSICA, COMPARATIVA Y CLÍNICA*. México: Manual Moderno.
36. Smith, B. P., 2010. *MEDICINA INTERNA DE GRANDES ANIMALES*. CUARTA ed. España: ELSEVIER.
37. Suarez, J. F. L., 2015. *Síndrome de Dolor Abdominal Agudo*. Morelia: s.n.
38. T. Mair, T. D. y. N. D., 2002. *Manual of Equine Gastroenterology*. UK: WS SAUNDERS.

39. Venegas, C. O. R., 2005. *ZOOTECNIA EQUINA*. México: trillas.

40. Venegas, C. O. R., 2012. *Zootecnia equina*. México: Trillas.