|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| L SISTEMA DIGESTIVO DEL CABALLO COMPARADO CON EL DE OTRAS ESPECIES | [PDF](http://www.horse1.es/v2/index.php/es/articulos-publicados/39-cientificos/118-el-sistema-digestivo-del-caballo-comparado-con-el-de-otras-especies?format=pdf) | [Imprimir](http://www.horse1.es/v2/index.php/es/articulos-publicados/39-cientificos/118-el-sistema-digestivo-del-caballo-comparado-con-el-de-otras-especies?tmpl=component&print=1&page=) | [E-mail](http://www.horse1.es/v2/index.php/es/component/mailto/?tmpl=component&link=aHR0cDovL3d3dy5ob3JzZTEuZXMvdjIvaW5kZXgucGhwL2VzL2FydGljdWxvcy1wdWJsaWNhZG9zLzM5LWNpZW50aWZpY29zLzExOC1lbC1zaXN0ZW1hLWRpZ2VzdGl2by1kZWwtY2FiYWxsby1jb21wYXJhZG8tY29uLWVsLWRlLW90cmFzLWVzcGVjaWVz) |

|  |
| --- |
| **El sistema digestivo del caballo comparado con el de otras especies**  ¿Alguna vez has reflexionado acerca del sistema gastrointestinal del gato? ¿Quizá has pensado en como los cerdos obtienen energía de sus dietas de maíz y semilla de soja? ¿Te has planteado si el sistema digestivo de un elefante de tres toneladas tiene algo en común con el del caballo?   En el mundo altamente especializado de hoy en día, los nutrólogos de animales tienden a considerarse especialistas en nutrición de “rumiantes”, o bien de “no rumiantes”. Los nutrólogos de rumiantes dan especial importancia al papel que juega la fermentación, y clasifican en un grupo especial los componentes nutricionales que necesitan los animales con estómagos múltiples. Por lo general, estos nutrólogos piensan que la mayoría de los animales “no rumiantes” tienen un sistema intestinal simple. Por otro lado, los nutrólogos de los “no rumiantes”, descartan a menudo la importancia de la fermentación microbiana para la salud y bienestar del animal. Ambas son equivocaciones muy grandes, puesto que la fermentación juega un papel clave en la biología nutritiva de cada especie animal, caballos incluidos.   Por lo tanto, resulta fundamental entender las nociones básicas de la función de la fermentación en una gran variedad de especies, sobre todo, teniendo en cuenta la importancia que tiene para el caballo. Además, la información recopilada de cada especie, puede utilizarse en beneficio de otras.   Digestión de Carbohidratos   Con la intención de comprender el significado de la fermentación en la digestión del animal, es necesario hacer una breve explicación sobre la digestión de los carbohidratos. La digestión del almidón se produce por las enzimas que se encuentran en el intestino delgado. En términos de nutrición equina, las fuentes de almidón son normalmente los cereales como la avena, la cebada y el maíz. El producto final de la digestión del almidón es principalmente la glucosa. Aunque la mayor parte de la digestión del almidón ocurre en el intestino delgado a través de la acción enzimática, una mínima parte de la fermentación del almidón se produce en el estómago y en el intestino grueso (el ciego y el colon). Los productos finales de la fermentación del almidón en el intestino grueso son ácidos volátiles grasos (VFAs) y ácidos lácticos. Al contrario que ocurre con el almidón, la fibra de las plantas es digerida en su totalidad mediante la fermentación, lo que resulta en la producción de ácidos volátiles grasos. La fermentación de la fibra de las plantas ocurre en el sistema intestinal posterior del caballo (ciego y colon). Hay que tener en cuenta que no todos los animales son anatómicamente similares al caballo, ya que otros poseen sistemas digestivos muy característicos que determinan donde tiene lugar la fermentación.     Cuatro sistemas digestivos básicos   Los animales pueden dividirse en tres grupos básicos de acuerdo a la estructura de su anatomía gastrointestinal y su habilidad para fermentar un conjunto de alimentos. En primer lugar, los animales pueden clasificarse como fermentadores pre-gástricos o fermentadores del intestino grueso de acuerdo al lugar principal donde se produce la fermentación microbiana en relación al estómago.   Los fermentadores pre-gástricos están subdivididos en “rumiantes” y “no rumiantes”. Los rumiantes comunes son las ovejas, cabras, ciervos, antílopes y camellos. Estos animales tienen un sistema digestivo altamente desarrollado que usa la fermentación para degradar el conjunto de alimentos. Los estómagos grandes y con múltiples compartimentos clasifican de forma selectiva y retienen la fibra durante grandes   períodos de tiempo. La digestión después se mueve al “estómago real” del animal, de ahí el adjetivo de “pre-gástricos”. Los no rumiantes de esta categoría (pre-gástricos) incluyen los hámsteres, ratones de campo, canguros e hipopótamos.   Los fermentadores del intestino grueso están también divididos en dos tipos obedeciendo a que dependan en primer lugar del ciego o del colon para la digestión microbiana... Los fermentadores cecales son los conejos, cerdos de guinea, chinchillas y ratas. Sin embargo, los herbívoros no rumiantes grandes como los caballos, rinocerontes, gorilas y elefantes, dependen más del colon para la fermentación microbiana. Los carnívoros como los gatos y los perros tienen una capacidad pequeña o no cecal y un colon menos complejo.     Adaptaciones para la fermentación microbiana   Con la finalidad de que la fermentación microbiana sea útil, los animales deben tener un sistema digestivo que pueda retener la digestión y los microorganismos durante un período de tiempo largo, mientras que de forma simultánea se mantenga un ambiente adecuado para la fermentación de las plantas. El hecho de que las especies sean capaces de usar la fermentación dependerá principalmente de tres factores:   El volumen total disponible para la fermentación en el sistema digestivo     El tiempo de retención del material ingerido     El perfil de la población microbiana que habita en el intestino grueso       Volumen disponible para la fermentación. La importancia que tiene la fermentación microbiana como método para la digestión en las diferentes especies puede demostrarse si consideramos la proporción de sistema digestivo que emplea cada una de las mencionadas especies para la fermentación. Normalmente, los rumiantes destinan una proporción más grande de sus sistemas digestivos para la fermentación. Por ejemplo, cerca del 75% del sistema digestivo de los bovinos es adecuado para la fermentación microbiana. La gran mayoría de esta capacidad de fermentación está en el retículo y el rumen, dos compartimentos del estómago. Los herbívoros no rumiantes como los caballos, dedican a la fermentación una proporción pequeña del total de la capacidad digestiva. También, hay que tener en cuenta que los animales herbívoros rumiantes y no rumiantes como los caballos y las vacas, tienen normalmente sistemas digestivos más desarrollados que los herbívoros selectivos como los conejos y los hámsteres.   Los omnívoros difieren enormemente en su capacidad de fermentación. Por ejemplo, los cerdos tienen un intestino grueso y voluminoso que se hace cargo de aproximadamente el 48% del total de la capacidad digestiva, pero los humanos dedican solo un 17% de sus sistemas para la fermentación microbiana. Como mencionamos anteriormente, los carnívoros normalmente tienen un colon simple, que representa una proporción pequeña del total de la capacidad digestiva.   La tabla 1 compara las capacidades de fermentación de órganos específicos en nueve especies. Los rumiantes (vacas y ovejas), utilizan para la fermentación, más porcentaje de su sistema digestivo que los caballos.   Tabla 1. Capacidad de fermentación expresada como porcentaje sobre el total del sistema digestivo Especies   Estómago (retículo y rumen)   Ciego   Colon y recto   Fermentación total   Vaca   64   5   5-8   73   Oveja   71   8   4   83   Caballo   -  15   54   69   Cerdo   -  15   54   69   Cerdo de guinea   -  71   9   80   Conejo   -  43   8   51   Humano   -  -  17   17   Gato   -  -  16   16   Perro   -  1   13   14   Tiempo de retención: Que las plantas sean fermentadas depende del tiempo que estén en contacto con los microbios. Una retención más larga resulta en una digestión más completa, pero hay un límite en la cantidad total de tiempo que el material puede ser sometido a la fermentación antes que la producción de energía llegue a ser difícil. Los herbívoros como los caballos dependen de una gran proporción de ácidos volátiles grasos, como fuente de energía en la dieta. Estos ácidos volátiles grasos, son productos derivados de la fermentación microbiana. Si la digestión es retenida durante un largo tiempo en los órganos de fermentación, los ácidos volátiles grasos serán degradados por ciertos microorganismos anaeróbicos, de tal manera que se desprovee al caballo de energía. Como los rumiantes suelen ser más grandes, significa que el tiempo de retención aumenta. Los búfalos, que en su madurez suelen tener un peso corporal de cerca de 1000 Kg., tienen un tiempo de retención de entre 90 y 100 horas. Este es el tiempo de retención más largo que podría alcanzar un animal susceptible a la degradación anteriormente mencionada. Por consiguiente, los animales que pesan más de 1000 Kg. deben emplear un sistema digestivo que sea diferente al de los rumiantes que toleran un tránsito digestivo rápido, el cual a su vez soporta una fermentación microbiana óptima. Los elefantes y rinocerontes tienen fermentadores del intestino grueso con tiempos de tránsito digestivo más rápidos que los rumiantes. Estos mamíferos masivos han adoptado la estrategia nutricional de ingerir grandes cantidades de materia seca que pasan a través del sistema digestivo con bastante rapidez. Cualquier pérdida en la eficiencia digestiva es contrarrestada aumentando la ingesta. En general, a medida que sea más grande el fermentador del intestino grueso, más rápido será el tránsito digestivo. Una excepción notable en la relación entre el tamaño corporal y la velocidad de tránsito en los animales no rumiantes es el panda gigante. Estos animales son actualmente carnívoros que han evolucionado para sobrevivir con una dieta a base de bambú. Ellos tienen unos sistemas digestivos sencillos y cortos con un volumen pequeño para albergar la fermentación microbiana. Los investigadores determinaron la velocidad de tránsito y digestibilidad de los pandas gigantes. Estos datos, junto con la información de la digestibilidad de los elefantes y los caballos, aparecen reflejados en la Tabla 2. Los pandas gigantes se alimentan de bambú, mientras que los elefantes y los caballos se alimentan a base de heno de hierba. Los caballos y los elefantes de estos estudios comieron el 1,5 % de su peso corporal al día de heno, mientras que los pandas gigantes consumieron el 4,3 % de su peso corporal. Los pandas han adoptado una estrategia clara en la dieta que consiste en una ingesta extremadamente grande en un tiempo de retención corto. Aunque la dieta de los pandas a base de bambú es alta en fibra, la digestibilidad de la fibra es bastante lenta. Los pandas extraen los contenidos de las células del bambú, por lo que los animales dependen muy poco de la fermentación microbiana. La digestibilidad de la proteína fue del 90% del bambú porque la mayor parte de la proteína del bambú está localizada en el interior de las células en vez de en su pared. Tabla 2. Tabla comparativa de la digestión de los pandas gigantes, caballos y elefantes Peso corporal   Pandas gigantes (119)   Caballos (500)   Elefantes (2714)   Ingesta (% peso corporal)   4,3   1,5   1,5   Retención (horas)   8   30   24   Materia seca   20   50   41   Proteínas   90   55   50   Celulosa   84   84   2   Hemicelulosa   27   53   44   Los caballos y los elefantes ilustran la tendencia general del índice de tránsito intestinal y digestibilidad de los herbívoros no rumiantes de gran tamaño. Los caballos tienen un índice de tránsito de aproximadamente 30 horas, y digieren cerca del 50% de la materia seca del heno. Por el contrario, los elefantes tienen un tiempo de retención más corto, de aproximadamente 24 horas y una digestibilidad de materia seca más lenta. La digestibilidad de la fibra y las proteínas siguen la misma tendencia. La población microbiana en las diferentes especies: Aunque los animales difieren enormemente en base a su dependencia de la fermentación  microbiana, las poblaciones de microbios que habitan en los organismos utilizados para la fermentación y los ambientes dentro de esos organismos son notablemente similares. A pesar de que los cerdos, perros y ponies varían enormemente en lo que respecta a su dependencia de la digestión microbiana, todos tienen un ambiente determinado en el intestino grueso que conduce a la fermentación. Mientras que las concentraciones de ácidos volátiles grasos son altas en el intestino grueso de cada una de estas especies, los cerdos y los perros tienen concentraciones más altas de ácidos volátiles grasos que los ponies. Esto demuestra que las especies que tienen un solo estómago normalmente tienen lugares de fermentación activos en sus intestinos gruesos. Los cerdos son capaces de utilizar las dietas altas en fibra, aunque este hecho ha sido en gran parte ignorado hasta que se desarrollaron programas de manejo intensivos para el cerdo. Antes, los cerdos se mantenían, frecuentemente, recluidos y se alimentaban a base de dietas altas en almidón con cantidades significantes de maíz. En los textos clásicos de cría de animales de granja, como en Feeds and Feeding (Decimonovena edición), Henry yMorrison afirman: “Los pastos son tan importantes para la producción del cerdo que a menudo marcan la diferencia entre beneficios y pérdidas. Algunos hechos en la alimentación del cerdo han sido claramente probados, tanto por experimentos científicos como por la experiencia de los granjeros, por ejemplo, el gran valor que tienen las cosechas de pasto o forraje para toda clase de cerdos”. En los caballos, el almidón, que es abundante en los cereales como el maíz, la cebada y la avena, es una fuente de energía versátil. Sin embargo, los problemas con el almidón se presentan cuando hay una sobrealimentación. Unos estudios realizados por Kentucky Equine Research han mostrado que el pH del intestino grueso desciende significantemente en los caballos que siguen una dieta rica en almidón, siendo el punto más bajo entre cuatro y ocho horas después de la alimentación. Los cambios en el pH del intestino grueso hacen a los caballos más susceptibles al cólico y la Laminitis. Por esta razón y otras, los nutrólogos equinos recomiendan dietas pequeñas de cereal, que no excedan de 2,5 Kg.   La comparación entre especies: Una fuente constante de debate entre los nutrólogos animales es si la información de otras especies puede ser utilizada para mejorar la forma en que son alimentadas otras especies distintas. Nos preguntamos si… ¿Es relevante para los caballos la información recopilada sobre los rumiantes? ¿Es transferible a los cerdos la información recopilada sobre los caballos? Si nos basamos en las similitudes que existen entre la fermentación microbiana de las diferentes especies, la respuesta parecer ser afirmativa. Un ejemplo de esto es el cultivo de levadura en el sistema digestivo. Uno de los primeros trabajos hechos con rumiantes demostró que el cultivo de levadura, afectaba a la fermentación microbiana con gran cantidad de beneficios. Inicialmente, los nutrólogos de “no rumiantes” descartaban esta información por ser poco relevante para los animales monogástricos. Ciertas investigaciones realizadas con conejos y caballos, demostraron que el cultivo de levadura en estas especies afecta a los microbios intestinales e incluso también a la microflora del rumen. La fermentación microbiana es importante para la mayor parte de los animales. La adaptación anatómica que desarrolla cada especie depende en primer lugar del tamaño del cuerpo y de la dieta natural. El volumen total del sistema digestivo consagrado a la fermentación y la cantidad de tiempo que gasta la digestión en estos órganos varía enormemente entre las distintas especies. Los tipos de microflora que habitan en el sistema digestivo de varios animales, sin embargo, son similares. Por ello, parece lógico que las manipulaciones en la dieta que afectan a unas especies, puedan afectar también a otras especies, si se tienen en cuenta las diferencias que existen en el sistema intestinal. Por todo esto, cuando se estudian los alimentos y las prácticas alimenticias de los caballos, los nutrólogos buscan más allá de las investigaciones llevadas a cabo con caballos. En conclusión, la transmisión de información entre especies es importante ya que aporta beneficios para diversas especies. Escrito por: Coby Bolger – www.Horse1.es – Centro de Nutrición Equina Fuente de información: Investigación realizada por Kentucky Equine Research |