

EL AZUCAR Y LA ALIMENTACION ANIMAL

Por SALVADOR GONZÁLEZ DE HARO,

Perito Agrícola del Estado.

635.084; 6-9.1

COMPOSICIÓN QUÍMICA Y VALOR ALIMENTICIO

Hasta hace poco tiempo, el azúcar era despreciado en la economía animal. Se le reprochaba el producir dolor



de dientes y de estómago, el de aumentar la sed y el de provocar la diabetes.

En el mejor de los casos, únicamente se empleaba para mejorar el sabor de determinados medicamentos, de gusto poco agradable. El alto

Estas HOJAS se remiten gratis a quien las pida a la Sección de Publicaciones, Prensa y Propaganda, del Ministerio de Agricultura.



valor alimenticio del azúcar y su beneficiosa influencia sobre la nutrición, en general, y el trabajo muscular, en particular, eran completamente ignorados por los ganaderos.

Sin embargo, desde el punto de vista químico, el azúcar es un compuesto ternario orgánico, formado de carbono, hidrógeno y oxígeno, diferenciándose de los compuestos cuaternarios, como la albúmina del huevo o el gluten del trigo, por ejemplo, por contener éstos nitrógeno además.

Desde el punto de vista de la alimentación, el azúcar difiere del alimento completo, tal como la leche, que aporta al organismo los elementos necesarios para la vitalidad, la producción o el crecimiento del individuo, no pudiendo por este hecho intervenir en la alimentación animal, sino en una proporción relativa, la misma que las grasas, las materias hidrocarbonadas e, incluso, las materias nitrogenadas.

TRANSFORMACIÓN BAJO LA INFLUENCIA DE LOS JUGOS GÁSTRICOS

Para que un alimento sea beneficioso al organismo debe, previamente, ser digerido y, seguidamente, absorbido. Bajo la influencia de los jugos gástricos, el alimento queda modificado convenientemente (digestión) para ser susceptible de pasar del tubo digestivo a la sangre (absorción), que constituye la vía de transporte de las sustancias nutritivas a todas las partes del cuerpo.

Bajo este aspecto, el azúcar se diferencia de la mayoría de los restantes alimentos por el hecho de quedar disuelto inmediatamente por la saliva, sin la intervención de los dientes. Los fenómenos de masticación y de deglución, necesarios para la mayoría de los alimentos, no existen en la ingestión del azúcar.

Este hecho tiene su importancia particular. Efectivamente, si se consideran alimentos leñosos como la paja y el heno, en los que la operación de la masticación debe intervenir con más o menos intensidad, el animal debe realizar un gasto energético equivalente a la décima parte del valor nutritivo de estos alimentos. El azúcar no perdería, por tanto, nada de su valor desde su ingestión hasta su absorción.

Desgraciadamente, es frecuente que sufra la influencia microbiana en el seno del tubo digestivo. La acción de estos agentes queda especialmente pronunciada en la celulosa y, más aún, sobre las materias azucaradas, que prefieren por su susceptibilidad para la descomposición y digestión. Este ataque por los microbios se manifiesta por la liberación de las materias gaseosas, eliminadas por vía rectal. Por ello, en el azúcar, las pérdidas bajo forma de gases

intestinales son, aproximadamente, del 8 por 100 de su valor, mientras que para la celulosa estas pérdidas son del 12 al 20 por 100.

Una característica importante del azúcar en la economía animal es la rapidez y su intensidad de absorción. Experiencias repetidas en animales provistos de una dentición defectuosa, muestran que la totalidad del azúcar desaparece de la boca al cabo de media hora y que en una hora el tubo digestivo puede absorber hasta el 80 por 100 del azúcar ingerido.

La combustibilidad del azúcar no es menos grande si se piensa en que el organismo puede utilizarle unos diez a veinte minutos después de ingerido, mientras que para los demás alimentos es preciso esperar varias horas antes de comprobar su paso a la sangre.

Como grado de combustibilidad, notemos de paso que un gramo de azúcar provoca en el organismo—en todos los órganos—, al cabo de una hora y tres cuartos, el mismo aumento de temperatura (1,5 grados) que 20 gramos de materias grasas en diez horas o 23 gramos de materias nitrogenadas en siete horas y media. Cuando se habla de azúcar en nutrición animal, es preciso no olvidar que se trata de la forma “glucosa”.

La naturaleza del azúcar es indiferente en el momento de su ingestión: queda finalmente transformado en glucosa para su absorción. Es, pues, indiferente que provenga de la remolacha o de la caña de azúcar, siendo introducido en la alimentación en estado de sacarosa, estado que el organismo no puede utilizar directamente. Una prueba de ello es que una inyección de sacarosa en las venas pasa directamente a la orina.

Para que la sacarosa sea asimilable debe ser transformada; esta modificación se realiza mediante los jugos pancreáticos e intestinales. Gracias a las diastasas que encierran, los hidratos de carbono se transforman en dextrinas y más tarde en glucosas, ya asimilables.

La glucosa es de importancia tal, que existe en la sangre de todos los seres vivos, y los tejidos de éstos se encuentran, en cierto modo, sumergidos en un verdadero jarabe. La naturaleza llega aún más lejos, hasta tal punto que si el organismo no recibe cantidad alguna de azúcar, el hígado es siempre capaz de fabricarla a expensas de cualquier alimento y, especialmente, de las grasas y materias albuminoideas.

PRODUCCIÓN DEL CALOR ANIMAL Y DE LA ENERGÍA MUSCULAR.

Transformado y fabricado según el proceso que acabamos de

ver, el azúcar pasa a la masa sanguínea y se encuentra en contacto con los tejidos, que pueden disponer del mismo en las cantidades necesarias. Numerosas experiencias han demostrado que el trabajo realizado por un músculo en movimiento y, por el mismo hecho, el calor desarrollado por este músculo, es siempre proporcional a la cantidad de azúcar tomada de la sangre que riega dicho músculo.

El azúcar es el alimento “dinámico” por excelencia. Dada su rápida absorción, como hemos visto anteriormente, mantiene la combustión de donde se deriva la fuerza que hace contraer la fibra muscular. Prácticamente, este hecho se verifica fácilmente; si se hacen beber diferentes soluciones azucaradas a varios hombres que han de levantar un determinado peso, cierto número de veces, se ha comprobado que estas soluciones regeneraban las fuerzas, especialmente en el momento en que la fatiga hacía todo trabajo imposible.

Para terminar esta primera parte, veamos cómo el azúcar puede pasar en reserva en el cuerpo de los animales.

Si el azúcar ingerido no queda utilizado en seguida para producir calor o fuerza, se transforma o se almacena en el organismo bajo dos formas principalmente: bien bajo forma de reserva azucarada, bien bajo forma de reserva grasa.

A. La reserva azucarada es una materia amilácea, idéntica al almidón. El organismo puede, a voluntad, disolver de nuevo este almidón y transformarle otra vez en azúcar, según las necesidades. Es, si se quiere, una verdadera provisión de carbón, que se localiza no sólo en el hígado, sino también en todos los músculos, sobre todo en reposo. La “contracción muscular” destruye este almidón animal. El azúcar puede no sólo proporcionar rápidamente fuerza, sino que es capaz de recargar la máquina humana para, más tarde, constituir una reserva de energía.

B. En lo que respecta a la materia grasa, queda almacenada en las células del tejido adiposo. Todo el mundo ha podido comprobar que el azúcar engorda a los animales. La grasa tiene un alto valor económico del que se saca provecho vendiendo el ganado cebado. El trabajo muscular hace adelgazar y la grasa, como vulgarmente se dice, “se funde”.

TRANSFORMACION DE LOS ALIMENTOS AZUCARADOS PARA LA PRODUCCION DE LECHE, TRABAJO, ETC.

Veamos a continuación cómo los diversos animales de la hacienda pueden utilizar los alimentos azucarados de su ración, desde

el punto de vista de sus transformaciones en productos útiles, tales como leche, grasa, trabajo, etc.

BUEY.

Numerosas experiencias han demostrado que, en relación al peso de materias ingeridas, es el azúcar el alimento que produce el mayor rendimiento al engorde. Aparte de los cuerpos grasos alimenticios, especialmente dedicados al engorde, las demás materias nutritivas son muy inferiores al azúcar y a la melaza. A continuación damos la media de algunos resultados obtenidos a este respecto:

De 100 gramos de azúcar puro absorbido por el buey, 45 gramos son realmente utilizados para formar grasa; 55 por 100 para melaza; 39 por 100, para las materias azoadas; 30 por 100, para el heno; 13 por 100, para la paja, y 65 por 100, para las materias grasas alimenticias.

Las conclusiones son idénticas si se compara el valor nutritivo de las materias hidrocarbonadas con los alimentos concentrados usuales, tales como las tortas de orujo (*tourteaux*). Una observación interesante, en lo que respecta al engorde, estriba en que se ha comprobado esta favorable influencia del azúcar, conduciendo al ganado, cebado con alimentación azucarada, más rápidamente al estado de cebo, y, por consiguiente, de venta, sin que por ello quede medrada la calidad de la carne.

CORDERO.

Las mismas consideraciones se imponen para la puesta en cebo del cordero; de todos modos no deberá sobrepasarse la dosis de 5-6 kilogramos de melaza por cada 1.000 kilos de peso vivo.

CERDOS.

La conformación especial del estómago del cerdo le permite utilizar mejor los hidratos de carbono y se puede añadir, sin ningún reparo, 600 a 750 gramos de azúcar o de melaza a su ración (en dos mitades) por cada 100 kilogramos de peso vivo.

De todos modos, no debe perderse de vista que la ración debe contener la debida proporción de materias proteicas. Es interesante comprobar que hacia el fin del engorde, cuando el apetito disminuye, se observa la beneficiosa influencia del azúcar en este crítico período.

VACA LECHERA.

En dosis moderadas, los alimentos azucarados no modifican la calidad ni la cantidad de la leche. Para las hembras en período de

gestación, se comprueba el efecto beneficioso de los alimentos azucarados, que hacen la ración más refrescante, con la consiguiente disminución de trastornos digestivos. Mejora el estado sanitario de las hembras en este estado.

En los animales jóvenes, el régimen se puede recomendar con toda confianza, vigilando, sin embargo, la moderación. Es interesante no empezar el régimen sino hasta el momento en que los animales están en condiciones de masticar los alimentos sólidos.

La práctica de dar melaza a los terneros en las bebidas o revuelta con los alimentos sólidos, debe ser desechada. Algunos días después del nacimiento, puede darse azúcar desnaturalizado, exento de álcalis, y esto, en dosis progresivas, incorporándola a la leche descremada. La carne de los animales jóvenes alimentados con leche desnatada azucarada es muy blanca, tanto como la de los que reciben la leche completa.

En algunas explotaciones se engordan los terneros con éxito, dándoles dosis crecientes de azúcar hasta llegar a los 800 gramos por día, al cabo de dos meses y medio.

CABALLO.

Es en esta clase de animales en las que se manifiestan más marcadamente las influencias energéticas del azúcar, evidenciándose como el mejor carbón que se puede dar a este motor animado.

Permite al caballo proporcionar la mayor cantidad de trabajo mecánico, quemando la menor cantidad de combustible. Con la introducción del azúcar en su alimentación se registra un suplemento de trabajo, debido exclusivamente al valor intrínseco de este azúcar y sin ninguna intervención de las reservas del músculo o las reservas de materias grasas del cuerpo.

Una observación interesante desde este aspecto se basa en que el motor viviente, alimentado de azúcar, no se calienta, y ya sabemos que no hay cosa más perjudicial que el calor para el organismo que trabaja. En el desarrollo y entretenimiento general del équido, nada puede dar mejores rendimientos que el azúcar, comunicando energía a la sangre sin agotarle, hincharle o darle grasa.

Por otra parte, el trabajo del caballo no es ni constante ni regular; en determinados períodos debe proporcionar gran gasto de energía, y durante la época de paralización agrícola debe quedar en la cuadra. Por ello debe disponerse de un alimento de utilización inmediata, tal como el azúcar, que se puede, según las circunstancias, añadir como suplemento a una ración fundamental.

Observemos, de paso, que, desde el punto de vista estético, la melaza tiene la propiedad de lustrar el pelo de los caballos.

Si observamos la cuestión desde el punto de vista terapéutico e higiénico, el azúcar no carece de importancia. Efectivamente, facilita y regulariza la respiración de los caballos enfismáticos, y los casos de congestiones pulmonares son menos frecuentes en los seres sometidos a alimentación a base de materias azucaradas. Estos principios ejercen también una influencia bienhechora sobre la sed y la exudación.

Para terminar diremos que el azúcar y las materias azucaradas aumentan, en general, la digestibilidad de los demás alimentos.

LOS ALIMENTOS AZUCARADOS EN LA RACION DIARIA

REMOLACHA AZUCARERA O SEMI-AZUCARERA.

Entre los principales alimentos azucarados que se pueden dar al ganado tenemos, en primer lugar, la remolacha, cuyo valor alimenticio varía según sus distintas variedades. Desde el punto de vista de riqueza en azúcar, se clasifican en azucareras (14 al 15 por 100), semi-azucareras (9 al 13 por 100) y en forrajeras, con un 4 al 5 por 100 de azúcar.

La cuestión sobre la variedad a la que debe darse la preferencia ha sido muy discutida; es evidente que, desde el punto de vista de azúcar, la remolacha forrajera debe ser eliminada. Entre la azucarera y la semi-azucarera, muchos agricultores dan la preferencia a la segunda por suministrar los principios nutritivos casi al mismo precio que las azucareras, pero que, sin embargo, se digieren mejor.

En esta discusión es preciso, ante todo, tener en cuenta las condiciones locales de cada explotación agrícola, condiciones relativas a la naturaleza del suelo y, especialmente, a la climatología. En la actualidad ocurre que la remolacha azucarera está destinada única y exclusivamente para las industrias azucareras, siendo sólo utilizables para el ganado los subproductos de estas industrias, materias que entran en primer lugar en la alimentación de los animales.

La introducción de la remolacha en la alternativa ofrece el inconveniente inherente a sus necesidades en agua, cuya riqueza es de alrededor del 80 por 100. Teniendo en cuenta este contenido, es lógico pensar que la remolacha debería consumirse en el lugar de recolección, lo más pronto posible después de recolectada. El

transporte de las raíces cuesta muy caro, teniendo en cuenta que se paga también el agua que llevan en su masa.

Además el exceso de agua perjudica la buena conservación de estos productos. Se comprueba, efectivamente, que es difícil impedir la podredumbre de las remolachas después del mes de marzo. En lo que respecta al ensilado, no se gana nada prolongando su duración, ya que, en el silo, la remolacha pierde mucho de su valor nutritivo, especialmente en materia azucarada. Al cabo de ocho meses se comprueba la desaparición del 50 por 100 del azúcar que encerraba inicialmente. Observemos de paso que las mismas consideraciones pueden aplicarse en lo que respecta a las pulpas de azucarería.

Para obviar el exceso de agua se procede a la desecación de las remolachas y de las "cosetas" por los procedimientos Buttner y Meyer. Con ellos se obtienen productos que contienen un 10 por 100 aproximadamente de agua y el 60 por 100 de azúcar cristalizabile. Queda por saber si los gastos de esta desecación son susceptibles de compensar las ventajas.

AZÚCAR MORENO.

Desde el punto de vista que nos ocupa, es el elemento azucarado primordial que debería intervenir en la ración alimenticia de los animales. Como su nombre indica, es un azúcar de color marrón, debido a la melaza que aún encierra, incompletamente eliminada. Para que entrasen en la alimentación del ganado estos azúcares deberían ser desnaturalizados mediante la incorporación de un 10 por 100 de salvado y un poco de sal.

El azúcar moreno contiene aproximadamente un 91 por 100 de azúcar cristalizabile. Los animales pueden injerirlo en dosis dobles que en la melaza. En la alimentación de los caballos puede sustituir la avena, peso a peso.

PULPAS DE AZUCARERÍA.

Es un residuo compuesto de los tejidos y de las materias insolubles de la remolacha. El procedimiento actual de extracción de azúcar (difusión) no deja sino una mínima cantidad de azúcar en la pulpa (máximo del 1 por 100). Por esta razón, desde el punto de vista que nos ocupa, la pulpa de azucarería constituye un alimento de importancia secundaria.

MELAZA.

Es el producto final de la fabricación de azúcar, que no se puede cristalizar por los procedimientos corrientes de cochura, sin

ser sometido a un sistema de desazucarado que separe el azúcar por vía insoluble.

La melaza encierra casi todas las impurezas del jugo de remolacha, con excepción de las que han sido extraídas con las espumas combinadas con la cal. Se compone de azúcar en proporción media del 44 por 100, 20 por 100 de agua, 11 por 100 de sales y 25 por 100 de materia orgánica.

Entre las materias orgánicas se encuentran principalmente las materias nitrogenadas en estado de amidas, que desempeñan un importante papel en el organismo animal, pudiendo fermentar en el intestino o pasar directamente a la masa sanguínea.

En el primer caso constituyen un alimento de ahorro, porque al sufrir el ataque microbiano resulta que los verdaderos albuminoides serán ahorrados. En el caso en que pasen directamente a la sangre, parecen aptas para proporcionar nitrogenado bajo forma utilizable por el organismo.

En lo que respecta a las materias minerales, observemos de paso que la melaza es pobre en ácido fosfórico y rica en álcalis.

Como conclusión podría considerarse a la melaza como un alimento completo, que encierra las sustancias nutritivas nitrogenadas y no nitrogenadas.

Desde el aspecto técnico, una consideración importante se impone: la de saber cómo ha de distribuir la melaza al ganado. La práctica más corriente y la menos complicada consiste en diluirla en una o dos veces su volumen de agua caliente; seguidamente, en cubas limpias, se procede, por braceado enérgico, a la incorporación del forraje, vigilando que la distribución sea homogénea.

El procedimiento, que consiste en verter la melaza en los alimentos previamente introducidos en los comederos o pesebres, debe ser rechazado. Esta práctica ensucia los recipientes y pesebres, con el peligro de fermentaciones que pueden transformar los alimentos en productos perjudiciales. Además este sistema empacha el paladar de los animales, que no se preocupan de masticar sus alimentos, de donde pueden resultar consecuencias nefastas, especialmente para el caballo. Finalmente este sistema no permite un reparto equitativo del jarabe entre los animales.

FORRAJES MELAZADOS.

Es bajo esta forma como la melaza queda mejor aprovechada por el organismo animal. Las dificultades de preparación de un forraje melazado, que responde mejor a las exigencias del animal, obligan al ganadero a procurárselo en el comercio. Sin embargo,

no debe parecernos superfluo recordar brevemente las calidades excelentes de un buen forraje melazado. En lo que respecta a su estado físico, deberá estar seco, sin adherencia al tacto y bien dividido; en el aspecto nutritivo, los compuestos del forraje deberán ser sanos y estar en buen estado de conservación.

ALGARROBA.

Más conocida con el nombre de “garrofa”, es el fruto del algarrobo, formado por una legumbre seca, que encierra granos de forma arqueada, con tegumento muy duro. Para introducir la garrofa en la alimentación animal debe ser previamente molida o triturada; de este modo, los jugos digestivos la atacan más fácilmente, evitándose los accidentes que podrían provocarse en los animales que las engullesen enteras. La garrofa entra en la alimentación caballar en dosis corrientes de 5 a 6 kilogramos diarios.

ZANAHORIA.

Se clasifican en forrajeras, con un 4 por 100 de azúcar, y hortícolas, con un 10 por 100, aproximadamente. Debe tenerse en cuenta que el contenido en azúcar depende de la variedad y del sistema de cultivo. La zanahoria se da al ganado, casi siempre, en crudo, en dosis de 4 a 5 kilogramos por día; tiene, además, la ventaja de ser muy refrescante.

TALLÓS AZUCARADOS.

Entre las plantas cuyas hojas o tallos encierran una notable cantidad de azúcar (sacarosa) citaremos las siguientes:

	<u>Por ciento</u>
Trébol	1 a 4
Sorgo	15 a 18
Fleas	6 a 7
Caña de azúcar	14 a 18
Idem de maíz	6 a 9

En lo que se refiere a las gramíneas o leguminosas, observaremos que el contenido de azúcar disminuye con la edad de la planta.

INFLUENCIA DEL AZUCAR EN LA DIGESTIBILIDAD DE LAS RACIONES ALIMENTICIAS.

En la ración de producción, el animal encuentra los elementos nutritivos necesarios para su entretenimiento y para la producción de grasa, de carne, de leche o de trabajo. Esta producción

queda subordinada no a la cantidad de alimentos ingeridos, sino más bien a la calidad de elementos digeridos.

Esto explica fácilmente que, conocida la digestibilidad de un alimento, estemos teóricamente fijados sobre su valor nutritivo.

En lo que respecta al azúcar y a la melaza, principios esencialmente solubles, su digestibilidad es completa. Pero, al mismo tiempo, existe una cuestión de capital importancia: la de saber la acción de estos dos alimentos sobre la digestibilidad del resto de la ración.

Es esta acción recíproca la que vamos a estudiar comparativamente en cada especie animal, es decir, que vamos a ver a continuación cómo los diferentes animales digieren los alimentos azucarados cuando reciben su ración.

RUMIANTES.

Si se incorporan materias azucaradas a la ración de los bueyes o de los corderos, por ejemplo, se observa una depresión en la digestibilidad de los demás alimentos de la ración. Esta depresión, sin embargo, no es sensible hasta que la ración contiene más de 2,5 kilogramos de materias azucaradas por 1.000 kilogramos de peso vivo. Esta acción deprimente del azúcar en los rumiantes se explica fácilmente por la conformación estomacal de estos animales. Nadie ignora, en efecto, que el estómago de los rumiantes constituye una verdadera cuba de fermentación, en la que los microbios encuentran uno de los mejores campos de acción para el ataque de las materias hidrocarbonadas en general. Se comprende fácilmente que, en casos análogos, la digestión se efectúa de manera anormal e imperfecta.

SUIDOS.

Son omnívoros de estómago muy reducido. Por este hecho digiere muy rápidamente y los jugos digestivos son de reacción ácida. Por consiguiente, esta acidez estorba a la acción microbiana, y en estos animales se puede, sin temor alguno, suministrar a su ración diaria $\frac{3}{4}$ (750 gramos) de kilogramo de materia azucarada por 100 kilogramos de peso vivo, sin perjudicar en nada las funciones normales de la digestión.

EQUIDOS.

En esta clase de animales el estómago también es de escasa capacidad y los alimentos permanecen en él solamente un tiempo reducido; por consiguiente, los microbios no pueden evolucionar cómodamente.

Es cierto que los microbios pululan en los intestinos, pero antes que el bolo alimenticio llegue a ellos ya ha sufrido la influencia de los jugos del estómago, y las materias nutritivas solubles, tales como el azúcar, han quedado casi totalmente absorbidas.

Así, pues, en el caballo, el azúcar no ejerce ninguna acción deprimente, y, para un animal de peso medio de 500 kilogramos, se puede incorporar a la ración diaria de dos a tres kilos de azúcar desnaturalizado. Se establece el azúcar "desnaturalizado", ya que, si se trata de melaza, contiene ésta álcalis que la comunican propiedades laxantes.

RESUMEN

Se han emprendido numerosos estudios sobre las melazas de las azucarerías y el papel higiénico que desempeñan las sales minerales que contienen, siendo muy discutidos los resultados obtenidos. Como ya se establece anteriormente, la melaza es rica en sosa y potasa; por el contrario, es pobre en ácido fosfórico. Pero las sales de potasa, en dosis fuertes, intoxican el organismo y ocasionan la muerte de los animales en pocos días. Por consiguiente es necesario conocer el límite hasta el que se puede llegar con la melaza sin peligro para el estado sanitario del animal.

Prácticamente se puede, sin peligro alguno, dar por cada 1.000 kilogramos de peso vivo de 2 a 3 kilogramos para los caballos y de 4 a 5 para los rumiantes.

Observemos de paso que la melaza es tanto más inofensiva cuanto mejor ha sido incorporada al forraje de la ración. Además, en las dosis establecidas actúa como laxante y estimulante razón por la cual, en los caballos sometidos a esta clase de alimentación, se notan menos cólicos e indigestiones. Notemos igualmente que, aunque la melaza es pobre en ácido fosfórico, permite al organismo (como todas las materias azucaradas) aumentar la fijación del fósforo alimenticio.

Como conclusión, y como ya se establece anteriormente, tratándose de una cuestión de economía nacional, el alimento que tratamos podría revestir una importancia marcada para el incremento de producción de las diferentes aptitudes o finalidades que se tratan de obtener en el ganado de la explotación agrícola ganadera.