

La Ciencia, desde Morelos para el mundo

¿Con cuántas sustancias puedes endulzar tus bebidas?

Agustín López Munguía
Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos
Premio Nacional de Ciencias
Instituto de Biotecnología, UNAM
Campus Morelos

Como consecuencia de los problemas actuales de obesidad entre la población aunado con los avances en el conocimiento científicos de los mecanismos que nos permiten percibir la sensación que llamamos "dulce" se han desarrollado nuevos edulcorantes que en principio permitan endulzar nuestras bebidas, pero que no aporten las calorías que tiene el azúcar de caña. Conviene saber que hay muchos tipos de azúcar desde el punto de vista de la química, y que al azúcar de la caña tenemos que llamarle así, azúcar de caña, para no confundirlo con otros, o de plano "sacarosa" que es su nombre químico. A tal grado llegan tanto el problema de la obesidad, como nuestra obsesión por comer cosas dulces, que el mercado mundial de los llamados "edulcorantes alternativos" —por usar el lenguaje de moda— alcanza ya cifras estratosféricas: cerca de 3,500 millones de dólares, de acuerdo con reportes financieros recientes. Más de la mitad de este mercado se ubica en los Estados Unidos y Europa.

Sin duda alguna aquellos para quienes el azúcar de caña es veneno (los diabéticos), o para quienes desean disminuir las calorías en su alimentación, para evitar la caries dental, claramente asociada con el consumo de azúcar de caña, o simplemente para quienes quieren evitar este veneno moderno de su dieta, los "edulcorantes alternativos" son una opción atractiva. Y qué bueno por ellos. Mientras más alternativas tengamos para endulzar el café o el agua de limón, mejor. Recordemos que todo alimento y toda sustancia que usemos con ellos, es un tóxico potencial: por ejemplo la sal, la pimienta, el chile o desde luego el azúcar. Es decir, que no hay ningún alimento o aditivo maravilloso o 100% seguro y cualquiera cosa que ustedes consuman, si la consumen en exceso, tarde o temprano tendrá un efecto nocivo en la salud. Lo importante en la alimentación es comer de todo y variado, como dicen los nutriólogos. Pero es curioso que hasta hace sólo unas décadas, para endulzar no había muchas opciones: o endulzaba uno con miel, o lo ha-



cia con azúcar de caña (en sus diversas variantes: refinada, estándar o incluso como piloncillo). Hoy las opciones son mucho más variadas. Curiosamente, para dar el sabor salado a los alimentos tampoco hay mucho de donde escoger: o la sal (cloruro de sodio) es prácticamente la única opción, pues las alternativas que hay por el momento son insostenibles para un paladar decente (cloruro de potasio).

Una primera opción, ya bastante extendida entre nosotros, es la llamada "fructosa" que viene en forma de "jarabes de fructosa". Noten que no hay "u" entre la "t" y la "o" en el nombre pues mucha gente la llama erróneamente "fructuosa". Este azúcar se elabora industrialmente a partir del maíz, y ha venido a competir con el azúcar de caña por el gran mercado que representan los refrescos, afectando seriamente la estructura de la industria azucarera nacional. Habría que empezar por reconocer que quienes deciden que azúcar tomamos con los refrescos (sacarosa de la caña o jarabe fructosado del maíz) no somos nosotros sino la industria refresquera que sin dudar lo instante, emplea el que le cuesta menos. Paradójicamente en México tenemos maíz, pero no alcanza para dedicarlo a producir este azúcar y la gran mayoría viene de los EUA. Por otro lado, no hay "jarabes de fructosa" en el "super" pero la fructosa también se puede obtener de los agaves y de una planta que se denomina "chicorea". De esa sí hay en las tiendas, particularmente en las naturistas, pero cuidado con quienes pretenden venderles ese azúcar como "natural" pues tan natural es la fructosa que se obtiene del maíz, como la que podría obtenerse de la caña de azúcar (la sacarosa es mitad glucosa y mitad fructosa) como la que viene del agave: ambas tienen que sufrir un proceso químico para

llegar a la mesa. Espero en una futura entrega, entrarle al tema de lo natural y lo no natural, o si existe realmente un "edulcorante natural" pues todos requieren de una manera u otra de una transformación industrial. Como sea, el aporte en calorías es el mismo, y como los "jarabes de fructosa" en realidad lo son de glucosa y fructosa, tampoco son adecuados para diabéticos, ni para los obesos pues aportan igual número de calorías. Eso sí, son menos cariogénicos (es decir que no provocan caries) que el azúcar de caña.

Y para el que no quiere calorías y contribuye al mercado al que me refería al inicio, dispone del aspartamo (cuyo nombre comercial es Canderel o Nutrasweet y es el más usado en refrescos dietéticos), la sucralosa (conocida como Splenda, la más usada en el consumo directo) y la sacarina. Hay varios más, pero aun son poco conocidos en México: el acesulame K (ace-K) y el neotame. Pronto habrá en los restaurantes o cafeterías sobrecitos con edulcorantes artificiales de muchos colores y será muy difícil escoger con cual endulzar, por lo que hay que empezar por leer e informarse. Esto también para no ser víctimas de las campañas de terror que de pronto surgen contra una sustancia u otra. El mercado de la obesidad y el sobre peso es tan disputado que no es de dudar que mucho de lo que se dice contra una sustancia u otra sea alentado por la competencia. Por lo pronto tanto la sucralosa como el aspartame, e incluso la sacarina (aprobada solo en 90 países), han mostrado ser inocuos, siempre y cuando no se beba uno más de 50 latas de refresco dietético al día, caso en el cual, lo más seguro es que se muera uno de otra cosa. Así que, endulce con lo que quiera, pero hágalo de manera informada y consciente.

Las tres etapas de aplicaciones de la biotecnología y la industria química limpia

Dr. Xavier Soberón
Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos
Segunda de dos partes

Si le pido que observe a su alrededor seguramente verá objetos diversos: el periódico que tiene entre sus manos o la pantalla de la computadora donde se despliega este texto, el escritorio o mesa que tiene cerca, la silla donde está sentado. Tal vez pocas veces ha imaginado cuántos productos químicos participan en la fabricación de estos objetos; desde los materiales con los que se construyen, las pinturas que los recubren, los componentes usados en su procesamiento. En la industria química se utilizan varios miles de compuestos fundamentales que resultan indispensables para la vida moderna. Pero existe algo más a nuestro alrededor que vale la pena notar desde el punto de vista de la química. Tal vez hay una planta en la habitación donde se encuentra, y si no, pues nos podemos fijar en usted mismo. Me refiero a la naturaleza química de cualquier ser vivo. Todos sabemos que los seres vivos estamos compuestos mayoritariamente de agua, pero lo que no es agua es una mezcla complejísima de decenas de miles de diferentes sustancias químicas. La gran mayoría de estas sustancias son elaboradas por los propios seres vivos a partir de unos cuantos compuestos muy simples. Por ejemplo, una bacteria de las que denominamos autótrofas puede elaborar unos diez mil compuestos distintos a partir de menos de diez componentes básicos: agua, bióxido de carbono, amoníaco, fósforo, sulfato y unas cuantas sales minerales adicionales. Por ello resulta pertinente decir que los seres vivos son verdaderos maestros de la química. Lo que también interesa mucho notar es que esta "industria química" de los seres vivos ha estado presente en la tierra desde hace miles de millones de años y, por definición, es una química que no degrada el ambiente. Nuestra industria química, sin embargo, es proverbialmente una de las actividades humanas que mayores problemas ambientales plantea. Nos preguntamos entonces, si será posi-

ble utilizar algunas de las capacidades de transformación química de los seres vivos para mejorar las características de la industria química de las sociedades humanas. Y esta sería una de las tareas importantes de la biotecnología.

Para la sociedad, tal vez la característica más sobresaliente de los procesos biocatalíticos es que son fundamentalmente mas limpios que los tradicionales, pues emplean soluciones acuosas y temperaturas y presiones cercanas a las ambientales. Además, el catalizador, la enzima, es una sustancia biológica (específicamente una proteína) totalmente biodegradable e inofensiva con el ambiente.

Pero el potencial de la biocatálisis para la producción de todo tipo químicos es verdaderamente gigantesco, y es sólo recientemente que las condiciones científico-técnicas y económicas se han conjugado para posibilitar su desarrollo. En primer lugar, la ingeniería genética nos ha permitido conocer la identidad de millones de genes de organismos vivos, especialmente a partir de los llamados "proyectos genómicos" de los últimos diez años. Una proporción importante de estos genes ordenan la manufactura de enzimas, de manera que ahora podemos, mediante el trasplante de estos genes a organismos de laboratorio, producir grandes cantidades de los biocatalizadores. En segundo lugar, nuevas técnicas de ingeniería de proteínas nos están permitiendo modificar las enzimas para adaptarlas mejor a las necesidades humanas. Un ejemplo notable de esto es la adaptación de las enzimas de los detergentes, mencionadas en la primera parte de esta nota, para que trabajen adecuadamente en las condiciones de la lavadora de ropa ¡Bien diferentes a las del interior de una célula viva! Finalmente, existe una fuerte presión social para promover esta nueva química "verde", así que se tienen incentivos para ir operando una reconversión de las plantas industriales.

Se trata, en suma, del inicio de una transición para la industria química, desde una basada en el petróleo y los procesos tradicionales a otra basada en la biomasa y los procesos biocatalíticos.