

Recibido: 13.06.2018 | Aceptado: 30.08.2018

Palabras clave: Bebidas, biocombustibles, etanol, fermentación y levaduras silvestres.

De bebidas alcohólicas, bichos y algo más...

IRMA INÉS VILLALPANDO NEIRA
irmai.villalpando@outlook.com
EGRESADA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, UASLP
JOSÉ LUIS MARTÍNEZ SALGADO
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, UASLP
LUIS MANUEL ROSALES COLUNGA
FACULTAD DE INGENIERÍA, UASLP

Vas camino a una reunión “tranqui” con tus amigos, si eres mayor de edad lo mas común es que te lleves... no sé, ¿qué tal un six, un 12 o una caguama? Podría ser cualquiera, pero eso sí, de la cerveza que más te guste: una güera, una oscura y a lo mejor algo para el “pre”... ¡Qué te parecen unas micheladas!

Estás muy contento y vez que poco a poco se multiplican las bebidas, llega tu compa con un whisky, otro con un brandy, ¿qué tal un tequila?, aunque tampoco nos vendría mal un mezcal. Cuando menos te das cuenta, ya estás

“hasta las chanclas”, y mejor ni hablamos de la resaca del día siguiente.

Todas esas bebidas se las debemos a un componente muy peculiar... el alcohol, que no es cualquier cosa y tiene más tiempo de conocido que tú y yo, pues desde los inicios de la civilización mesopotámica fue utilizado como parte de la alimentación, de la religión, es más hasta como afrodisíaco (White y Zainasheff, 2010). Dicha civilización no sabía qué era (de la que se perdieron, ¿verdad?). En la actualidad ya se conocen muchos tipos de alcohol,



pero específicamente les voy a hablar de uno que, en aquellos tiempos —y en estos también—, nos hace ponernos muy enérgicos, despiertos, o por el contrario, tristes y deprimidos.

A ese componente de las bebidas embriagantes químicamente se le denomina etanol o alcohol etílico; tiene una fórmula molecular $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ y está compuesto por 52.2 por ciento de carbono, 34.8 por ciento de oxígeno y 13 por ciento de hidrógeno.

¿Hace cuánto se conoce este interesante componente?

Todo inició con la fermentación de manera empírica, cuando los mesopotámicos adicionaron a sus bebidas germen de trigo, obtuvieron un brebaje que los hacía sentir de una forma un poco extraña después de beberlo varias veces (no duden que se ponían unas fiestas bien buenas sin conocer a ciencia cierta por qué).

Pronto se descubrió que al mezclar agua con germen de trigo o algunos otros granos se producía este brebaje. Con el paso del tiempo se comprendió la importancia de reutilizar la capa resultante de cada preparado para obtener más rápido esta bebida, éste es el surgimiento de la microbiología aplicada de forma indirecta (White y Zainasheff, 2010).

No fue hasta que Antoine-Laurent Lavoisier describió en 1789 cómo se transforman los azúcares en dióxido de carbono y en ese espíritu del vino (el que nos hace ponernos como nos ponemos) que, como ya sabemos, es el etanol.

¿Por qué ese nombre?

La palabra etanol fue definida por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC, por sus siglas en inglés), que estableció que a una molécula con dos átomos de carbono se le daría el prefijo “et-”, pero si existe un único enlace entre ellos se le agregaría el sufijo “-ano” y si posee a su lado un grupo -OH se le daría el sufijo “-ol”, así que al juntar los prefijos y sufijos da como resultado la palabra etanol. Todo esto tiene que ver con la fórmula química mencionada anteriormente.

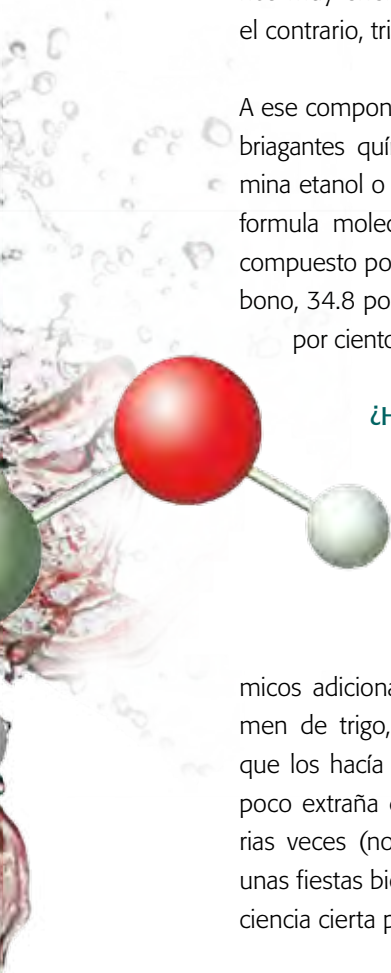
¿De dónde viene este compuesto?

Existe un proceso químico que se ha estudiado desde hace tiempo (después de las fiestas con el brebaje), al cual se le llama fermentación; ese nombre tiene un porqué: está compuesto del verbo transitivo e intransitivo “fermentar” —palabra que viene del latín tardío *fermentato* y de la palabra *fervere* que significa ‘hervir’ o ‘espumar’— y del sufijo “-ción” que indica efecto, hecho o acción de. Muy bien, ya vimos que es acción de, pero...

¿De quién?

La fermentación se da gracias a unos pequeños “bichos”, los más conocidos son las levaduras, seguramente has escuchado de ellos; estos microorganismos son hongos unicelulares (sí, como los champiñones, pero muchísimo más pequeños) que varían mucho de tamaño y suelen ser esféricos u ovoides. Estos bichos pueden tener una doble vida: cuando tienen comida abundante pueden reproducirse de forma asexual por gemación, que es cuando de una célula madre sale otra completamente igual.

Sin embargo, cuando la comida es escasa, les entra el pánico y forman



una estructura de protección llamada espora, que contiene células (imaginen que son cuatro bolsas dentro de una más grande) que pueden reproducirse (cada una de esas bolsas tiene la mitad de sus genes); cuando encuentran comida suficiente, se rompen y buscan la mitad de los genes que les falta para ser una levadura completa (Lansing, Harley y Klein, 2004).

Estos microorganismos, las levaduras, han sido estudiados desde hace mucho tiempo y gracias a su metabolismo y a la fermentación alcohólica que hacen, generan el compuesto conocido como alcohol.

Esa fermentación alcohólica es un conjunto de reacciones bioquímicas efectuadas por estas levaduras. En este proceso, un compuesto orgánico como la glucosa (figura 1) se oxida por partes debido a que a la célula le falta oxígeno para respirar, y mediante la oxidación puede obtener energía. Así es como se obtiene un alcohol en forma de etanol, CO_2 en forma de gas y algunas moléculas de adenosina trifosfato (ATP), que es una molécula fundamental y la forma en que la célula



En 1789, Antoine Laurent Lavoisier describió cómo se transforman los azúcares en dióxido de carbono y etanol

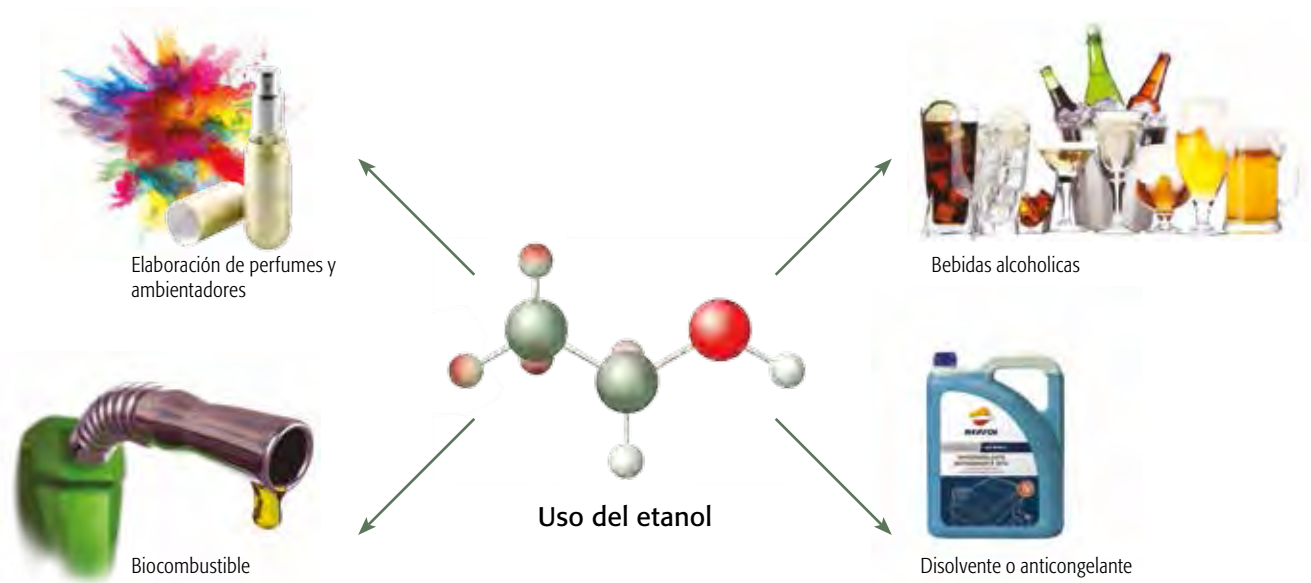


guarda e intercambia energía (Socorro, Francisco y Martín, s.f.).

¿Para qué más sirve el etanol?

Ya vimos que desde hace mucho lo utilizaban, que hacían brebajes espirituosos y que lo hacen “bichos”, pero, ¿sólo eso? No, no crean que el etanol sólo sirve para que lo bebamos. Este compuesto tienes muchas aplicaciones y en la actualidad se utiliza ampliamente en diversos sectores.

En la industria automotriz se aprovecha como disolvente o anticongelante. En la cosmética lo usan en la elaboración de perfumes y ambientadores. En la farmacéutica se emplea como excipiente (es decir, mezclado con medicamentos para darles consistencia, forma, sabor u otras cualidades que faciliten su dosificación y uso), además tiene poder desinfectante y a una concentración de 70 por ciento puede obtenerse mayor potencial bactericida. Otra de las aplicaciones en las que el etanol ha tenido mucho auge en los últimos años es como biocombustible, que representa una interesante alternativa a los derivados del petróleo, cuyos precios en la actualidad están



variando ante el inminente agotamiento de las reservas petroleras.

Gracias a varios estudios recopilados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO por sus siglas en inglés) se ha estimado que el bioetanol generado de caña de azúcar produce 90 por ciento menos gases de efecto invernadero (GEI) que la gasolina, y su producción consume 80 por ciento menos de energía (Montiel Montoya, 2010). El etanol tiene menos energía por unidad de volumen que la gasolina y el petróleo.

Finalmente, ¿cómo producimos etanol?

Como vimos, puede obtenerse por medio de la fermentación de compuestos orgánicos, principalmente azúcares; debido a estas razones, países como Estados Unidos de América han desarrollado una industria de bioetanol a partir de maíz y Brasil a partir de caña de azúcar. Las últimas investigaciones están centradas en utilizar desechos u otros componentes orgánicos que no son para consumo humano.

Debido que en México se cuenta con una industria azucarera, se ha comenzado a explorar la producción de bioetanol a partir de caña de azúcar; sin embargo, existen muchos otros desechos o subproductos agroindustriales que pueden servir como sustrato o catalizador para la producción de biocombustibles (Rosales Colunga y Martínez Antonio, 2014).

Como te puedes dar cuenta, este compuesto sirve para muchas cosas, ¿lo sabías? Bueno, actualmente muchos investigadores buscan cómo hacerlo rendir más; una manera para obtener ma-

yor cantidad de etanol es seleccionar cepas silvestres que tengan una mayor capacidad de producir este compuesto.

El Área Agroindustrial de la Facultad de Ingeniería, en conjunto con investigadores de la Facultad de Ciencias Químicas, desarrollan un proyecto en el cual seleccionan y caracterizan cepas silvestres de levaduras que fueron aisladas de diferentes regiones de San Luis Potosí, para ver si pueden ser útiles para la generación de biocombustibles o para la producción de bebidas alcohólicas con nuevos sabores y características, nos referimos a bebidas bajas en calorías o en alcohol y libres de gluten (Basso, Alcarde y Portugal, 2016).

Imaginen todo el etanol que se genera y que consumimos en las bebidas alcohólicas, ¿pueden creer que todo el que nos tomamos podríamos utilizarlo para reducir la contaminación en nuestro planeta? Aunque bueno, la verdad estaría bien que fuera 50:50, así seguimos bebiendo y al mismo tiempo ayudamos al planeta. Así que, mientras tanto; “que esto o que lo otro, ¡salud!” 🍷

Referencias bibliográficas:

- Lansing, M. P., Harley, J. P. y Klein, D. A. (2004). Hongos (Eumycota), mohos mucosos y mohos acuáticos. *Microbiología*, pp. 629-649.
- Montiel Montoya, J. (2010). Potencial y riesgo ambiental de los bioenergéticos en México (Potential and environmental risk of the biofuels in Mexico). *Ra Ximhai, Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable*, 6(1), pp. 57-62. Recuperado de: <http://uaim.edu.mx/webraximhai/Ej-16articulosPDF/08 Potencial y riesgo.pdf>
- Rosales Colunga, L. y Martínez Antonio, A. (2014). Engineering *Escherichia coli* K12 MG1655 to use starch. *Microbial Cell Factories*, 13(1), p. 74. <https://doi.org/10.1186/1475-2859-13-74>
- González, M. del S., Hernández, F. y Perea, M. (s.f.). Efecto del sustrato en la liberación de CO₂ por *Saccharomyces cerevisiae*. Recuperado de: http://www.feriadelasciencias.unam.mx/antiores/feria21/feria283_01_efecto_del_sustrato_en_la_liberacion_de_co2_por_s_.pdf
- White, C. y Zainasheff, J. (2010). Yeast: The practical guide to beer fermentation. Igarss 2014. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>



**IRMA INÉS
VILLALPANDO
NEIRA**

Es licenciada en Educación Preescolar por la Becene y pasante de Ingeniería Agroindustrial por la Facultad de Ingeniería de la UASLP. Desarrolla el proyecto “Caracterización de microorganismos silvestres y evaluación de su potencial en la producción de etanol”.

