

Elaboración de una cerveza tipo artesanal con base en mezclas de maltas de cebada y de maíz azul, con buenas propiedades nutraceutica

RESUMEN

Actualmente el consumidor busca una alimentación más saludable demandando productos elaborados con ingredientes naturales que tengan consigo un potencial funcional y que su consumo represente un beneficio potencial a su salud. Es por esto que a través del presente documento se hace una revisión referente a la obtención de una cerveza artesanal mediante el uso de mezclas de maltas de cebada y maíz azul con características nutraceuticas. En este trabajo destacan aspectos referentes a la historia de la cerveza, la introducción de este producto a nuestro país, su clasificación, así como los ingredientes y su función. A su vez se puntualizan aspectos que comprende la elaboración de la cerveza artesanal destacando el uso de pigmentos presentes en el maíz azul ricos en antocianinas con alta capacidad antioxidante, que al incluirse en la dieta, puede ayudar a la prevención de enfermedades crónicas (cardiovasculares, neuronales, cáncer y diabetes). Por lo que, a través del presente artículo, se destaca que mediante el uso de ingredientes alternativos propios de la región como lo es el maíz azul, representa un alto potencial en el desarrollo de formulaciones así como la obtención de cerveza artesanal con características funcionales y sensoriales similares o superiores a las cervezas existentes en el mercado.

Palabras clave: cerveza artesanal, maíz azul, antocianinas

INTRODUCCIÓN

Muchos de los alimentos que actualmente consumimos tienen consigo, no solo un carácter científico y tecnológico, sino también forman parte de aspectos culturales que han marcado la historia de la humanidad. Es por esto que en la presente revisión se destacan aspectos históricos, su clasificación así como

Rubén Márquez Melendez.
Tomás Galicia García.
Martha Yarely Leal Ramos.
Daniela Sánchez Aldana Villaruel.

-Facultad de Ciencias Químicas.
Universidad Autónoma de Chihuahua

Recibido:
31 de mayo de 2023
Aceptado:
9 de junio de 2023

la importancia de los ingredientes comúnmente utilizados en la elaboración de la cerveza, destacando el uso de ingredientes alternativos como es el caso de maíz azul, producto que representa un complemento nutricional relevante en el desarrollo de cervezas artesanales con buenas propiedades nutraceuticas.

Historia de la cerveza

La cerveza fue producida por primera vez por los Sumerios en el sur de Babilonia a finales del 10,000 a.C., fue uno de los alimentos más importantes de la dieta de dicha sociedad, empleándose como moneda de cambio en distintas transacciones. Civilizaciones como los Babilonios y los Egipcios, heredaron el arte de elaborar cerveza y le dieron otras utilidades, los primeros la utilizaban como sustancia protectora para evitar el contagio de la peste, mientras que los segundos fueron perfeccionando las técnicas de elaboración, aumentando el grado alcohólico para que la cerveza resistiese la venta ambulante (Cabras & Higgins, 2016; Robin et al., 2017).

Con la llegada de la religión Cristiana, la fabricación de cerveza pasó a los monasterios, estos disponían de información sobre técnicas ancestrales de elaboración y controlaban el mercado de plantas aromáticas. En el siglo XII, la cerveza llegó a las ciudades de la mano de los señores feudales, con el fin de comercializar con ella y usando el lúpulo como aromatizante, con ellos, apareció la Ley de Pureza de Baviera, en la que se recogen los reglamentos para la fabricación de cerveza, así como del personal que podía intervenir, dejando de lado a los monasterios (Sanchis y Orive, 2000; Cabras & Higgins, 2016). La revolución industrial provocó un avance de la tecnología utilizada, aumentando la eficiencia y el mercado. Con el descubrimiento de la levadura en 1876 por Luis Pasteur, junto con el uso de la pasteurización, disminuyeron enormemente las infecciones microbianas de la cerveza, evitando las pérdidas (Cabras & Higgins, 2016).

En México la elaboración de cerveza se inició durante la Colonia, sin embargo, desde tiempos anteriores a la llegada de Colón, los otomíes conocían el arte de maltear maíz, conocimiento que les permitía producir bebidas alcohólicas, como lo es el sendecho que era popular a la llegada de los españoles a América, esta bebida tiene una notable similitud con la elaboración de la cerveza (AMSDA, 2003; Camiruaga, 2013). En los últimos años se destaca México como uno de los principales productores de cerveza.

La producción de cerveza mexicana en 2020 fue de 118.7 millones de hectolitros, en tanto, las exportaciones fueron de 37.6 millones de hectolitros. La cerveza se mantuvo como el principal producto agroalimentario de exportación de México, pues representó el año pasado el 22% de las exportaciones agroindustriales (THE LOGISTICS WORLD., 2021).

Clasificación de la cerveza

Existen una gran cantidad de tipos de cerveza, pero hablando de una clasificación primaria se pueden distinguir entre tres tipos que son las lager las cuales se elaboran con levaduras de fermentación baja, las tipos ale que se elaboran con levaduras de fermentación alta y la cerveza lambica que se elabora con levaduras silvestres (da Costa et al., 2021).

Por otro lado podemos encontrar en el mercado cervezas: a) Artesanales, b) Industriales y c) Gourmet.

Las cervezas industriales: Son aquellas, que como su nombre lo indica, se producen en industrias y en grandes cantidades, por lo general, utilizan granos de menor calidad y adjuntos con el fin de abaratar costos.

LAGER	ALE	LAMBICA
<i>S. pastorianus</i>	<i>S. cerevisiae</i>	Levaduras silvestres
Menos aroma	Más aromática	Muy seca
Más cuerpo	Temperatura más alta	Poco gas carbónico
Predomina en todo el mundo	Principalmente en Inglaterra y norte de Europa	Principalmente Bélgica (Bruselas y sus alrededores)

Figura 1. Clasificación primaria de la cervaza. Fuente: Archundia (2014).

Cervezas artesanales: Son aquellas que no incluyen más que granos malteados, agua y lúpulo, no contienen conservadores o aditivos químicos. Estas se fabrican en pequeños volúmenes a comparación de las cervezas industriales con el fin de no tener un almacenamiento prolongado.

Cervezas gourmet: Son aquellas que se producen en pequeñas cantidades, incluso menores a las artesanales, estas tiene de diferencia que se les agrega cascara de frutas, especias, etc. Esto dependiendo de la creatividad del productor, tienen sabores fuertes y por lo general gran cantidad de grado alcohólico.

Principales ingredientes de la cerveza

La mayoría de las cervezas están elaboradas por cuatro ingredientes básicos: agua; azúcares fermentables provenientes de

malta de cebada, almidón o azúcares adjuntos; lúpulo, y levadura (Tabla 2). No solo pueden ser diferentes estos ingredientes básicos de un estilo a otro, sino que también pueden ser usados en numerosas combinaciones (Priest y Steward, 2006; Dalmaso et al., 2020). En la tabla 3 se presentan los subtipos de cerveza y sus características.

Tabla 2

Fuente: Priest y Steward, (2006); Dalmaso et al., (2020).

Ingredientes	Función
Agua	Ingrediente base, representa del 90-96%. El balance de minerales en el agua usada para cervecería puede afectar el carácter del sabor, así como la percepción del sabor a malta, lúpulo y productos de la fermentación. También puede afectar el comportamiento de la levadura durante la fermentación.
Malta	Ingrediente que aporta los azúcares necesarios para la fermentación, aromas, sabores y color. Es frecuente también el uso de azúcares adjuntos, como miel, dextrosa, azúcares invertidos, extractos de arroz, etc. A pesar que la cebada es el cereal más utilizado en cervecería, el maíz, arroz, sorgo, centeno y avena son también utilizados en ciertos porcentajes para darle características únicas a ciertos estilos.
Lúpulo	Ingrediente responsable del amargor, aroma y consistencia de la espuma. La variedad, tiempo de cocción, cantidad y combinación de lúpulos puede resultar en la creación de diversas características en cervezas.
Levadura	Hongo microscópico unicelular responsable de la fermentación. La mayoría de las cervezas son elaboradas con una de dos tipos de levadura: levadura lager o levadura ale (<i>Saccharomyces uvarum</i> y <i>Saccharomyces cerevisiae</i> respectivamente). Con la primera se elaboran cervezas de fermentación baja, destacando sabores a malta, lúpulo u otros ingredientes. Mientras que a partir de la segunda se elaboran cervezas de fermentación alta, con más cuerpo y ésters, presentando un rango de aromas florales, frutales y un carácter más complejo.

La cerveza artesanal

La cerveza artesanal es un producto novedoso, a pesar que ya existan decenas de productores en todo el mundo, este producto tiene un enorme éxito. Hoy en día se pueden fabricar un sinnúmero de variedades de cervezas artesanales, esto hace que este producto sea una excelente alternativa, tanto para los bebedores habituales, como para quienes quieren probar nuevos sabores y estilos. De acuerdo con las estimaciones de la industria recabadas en 2019, se abrieron 81 cervecerías artesanales en el territorio nacional. La producción de cerveza artesanal creció 8% en 2020 pese a la pandemia del coronavirus y al paro de actividades. Los estilos más populares son Stout, Porter y Pale Ale. (THE LOGISTICS WORLD, 2021).

Tabla 3

Fuente: Archundia (2014); Brucas, (2022).

Lager	Fermentación baja
Pilsner, Pale o Hell	Clara, poco cuerpo, mucho lúpulo.
Dortmunder	Igual que Pilsener pero con menos lúpulo y sabor más suave.
Múnich, Dark o Dunkel	Oscura, sabor intenso, aromática, poco lúpulo, poco amarga, dulce, mucho cuerpo.
Bock, Marzen, o Marzenbier	Igual que Múnich pero con más alcohol.
Ale	Fermentación alta
Pale ale	Clara, seca, mucho lúpulo (mucho lúpulo).
Brown ale	Oscura, poco lúpulo, dulce.
Bitter	Clara, mucho lúpulo, mucho cuerpo (pale de barril).
Mild ale	Semi oscura, dulce, poco densa, amarga.
Stout o Porter	Muy oscura, mucho cuerpo, mucho lúpulo, amarga, dulce o seca.

En la actualidad existe una búsqueda, no menor, de ali-

mentos más naturales, menos intervenidos, con menores cantidades de conservadores y aditivos, alimentos orgánicos y nutraceuticos (el último término hace referencia a un producto alimenticio que combina tanto propiedades nutritivas como beneficiosas para la salud) (Daliu et al., 2018). Como respuesta a estas dos tendencias, queda en evidencia que la creación de una nueva variedad de cerveza artesanal, es una idea interesante.

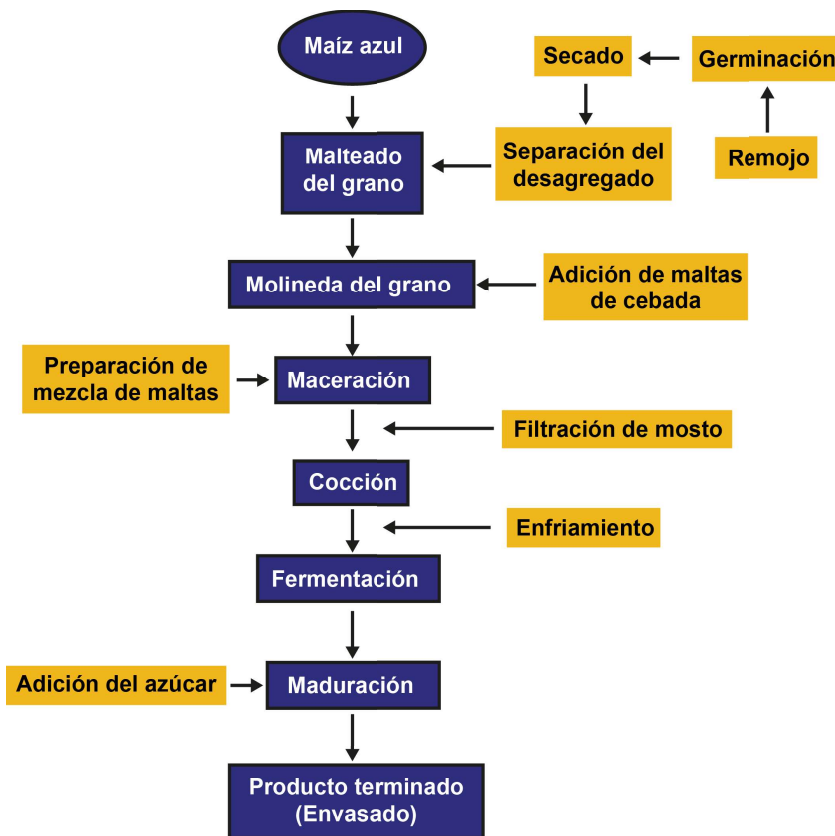
Chihuahua no se queda fuera de este mercado en crecimiento, la cerveza artesanal cada vez toma más protagonismo en los paladares de los consumidores, quienes prefieren un producto de calidad, antes que cantidad. Se puede desarrollar una cerveza utilizando recursos naturales de nuestra región, como lo es el maíz azul; lo anterior para obtener un producto diferente a los que existen actualmente, tanto por su calidad, origen y sabor y con una buena calidad nutraceutica y sensorial.

Algunas razas de maíz, como los criollos, poseen colores que van desde el blanco hasta el rosa, siendo los más comunes el azul y el rojo que son atractivos por sus pigmentos y antioxidantes. Dentro de todas estas razas una de las más importantes es el genotipo de maíz azul. Los pigmentos responsables de las coloraciones en estos maíces son las antocianinas, que se encuentran principalmente en el pericarpio, en la capa de aleurona o en ambas (Suriano et al., 2021). Las antocianinas presentes en el maíz azul, hacen que sea un producto de interés por sus colorantes y antioxidantes naturales, pues se ha demostrado debido a su capacidad antioxidante que, si éstas se incluyen en la dieta, pueden ayudar a prevenir algunas enfermedades crónicas (cardiovasculares, neuronales, cáncer, diabetes, etc.) (Romano et al., 2023). El maíz junto con el trigo y el arroz es uno de los cereales más importantes del mundo, ya que suministra elementos nutritivos a los seres humanos y animales, y se considera como una de las materias primas básicas para industrias productoras de almidón, aceite, proteínas, bebidas alcohólicas, edulcorantes y hasta combustibles. Hoy en día existe un gran interés en las antocianinas debido a que si se incluyen en la dieta tiene un efecto benéfico en la salud (Dominguez-Hernández et al., 2022), Ya que estas actúan como antioxidantes naturales. Además estos pigmentos pueden tener efectos terapéuticos positivos en el tratamiento de enfermedades de microcirculación, como agentes de protección de los vasos sanguíneos y en el tratamiento de enfermedades inflamatorias crónicas, como agente de protección contra las ra-



diaciones, en el control de la diabetes, y como antineoplásicos (ayudan a prevenir el crecimiento de células cancerígenas) y como agentes quimioprotectores (Chhoden et al., 2023).

El proceso de elaboración de cerveza comprende los siguientes pasos: recepción y limpieza del grano, malteado del grano, molienda del grano, maceración del producto de molienda, cocción del mosto, fermentación, clarificación, maduración y envasado (Bamforth, 2007). Adicionalmente a los ingredientes tradicionales, las cervezas pueden contener otros elementos encaminados a proveerla de sabores o aromas que le den características específicas a cada tipo o variedad. Entre estos ingredientes pueden estar incluidos otros cereales, como arroz, trigo, maíz, entre otros (Gump y Pruett, 1992).



La cerveza artesanal se refiere a la bebida que se elabora bajo la metodología de elaboración clásica cerveza (Figura 1) en volúmenes bajos, con ingredientes de alta calidad y procesos tradicionales, distintos a los utilizados comúnmente en la escala industrial. Aunque se emplean ingredientes especiales para lograr sabores y aromas particulares, las recetas se basan en la utilización de agua, malta, lúpulo y levadura, sin la incorporación de químicos ni adjuntos que abaraten el proceso de producción (Tirado-Kulieva et al., 2023). La inclusión de materias primas que contengan compuestos

Figura 4.
Fuente: Bamforth (2007).

antioxidantes a productos de alto consumo en nuestro país, como es la cerveza, cuyos beneficios a la salud han sido comprobados por numerosos estudios, representa una forma de ayudar a la prevención contra algunas enfermedades. En este caso, el maíz azul cumple esta función, ya que es cereal que ha demostrado tener altos contenidos de estos compuestos (Paulsmeyer et al., 2022; Chhoden et al., 2023). Siendo la malta la materia prima de mayor importancia para la fabricación de cervezas, un estudio sobre el efecto del tostado de maltas de maíz

se vuelve indispensable para conocer cómo se modifican sus características y cómo estas nuevas características impactarán al producto final. A través del desarrollo de distintas formulaciones, variando las maltas usadas se pueden obtener cervezas que conserven sus características funcionales y que tengan un buen nivel de agrado entre consumidores, y propiedades sensoriales similares o superiores a las de cervezas que existen en el mercado (Tirado-Kulieva et al., 2023).

REFERENCIAS

- AMSDA. 2003. La Asociación Mexicana de Secretarías de Desarrollo Agropecuario A.C. Recuperado el MAYO de 2013, de www.amsda.com.mx/PREstatales/Estatales/PUEBLA/PREcebada.pdf
- Archundia Altamirano B. 2014. Cerveza Artesanal Elaborada con Miel de Abeja Mexicana. Tesis de grado. Facultad de Química. UNAM. México.
- Brucas, M. (2022). Los principales tipos de cerveza que existen y cuál elegir según cada gusto. Consultado el 08 de junio de 2023 Disponible en: <https://www.expansion.com/fuerade-serie/gastro/2022/03/24/622f2192468aeb8c558b4671.html>
- Bamforth, Charles. 2007. Alimentos, Fermentación y Microorganismos/ Foods, Fermentation and Microorganisms. España. Acibia.
- Cabras, I., & Higgins, D. M. (2016). Beer, brewing, and business history. *Business History*, 58(5), 609-624.
- Camiruaga, A. I. (2013). Cerveza artesanal en México. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 15(8), 56-63.
- Chhoden, T., Singh, A., Aggarwal, P., & Sharma, S. (2023). Anthocyanins and its health benefits. In *Functionality and Application of Colored Cereals* (pp. 161-184). Academic Press.
- da Costa, N. L., da Costa, M. S., & Barbosa, R. (2021). A review on the application of chemometrics and machine learning algorithms to evaluate beer authentication. *Food Analytical Methods*, 14, 136-155.
- Daliu, P., Santini, A., & Novellino, E. (2018). A decade of nutraceutical patents: where are we now in 2018?. *Expert opinion on therapeutic patents*, 28(12), 875-882.
- Dalmasso, L. P., Gallace, M. E., Cenizo, V. J., Caramutti, V. E., & Ruíz Espínola, M. (2020). *Microbiología cervecera: manual teórico práctico*.
- Domínguez-Hernández, E., Gaytán-Martínez, M., Gutiérrez-Uribe, J. A., & Domínguez-Hernández, M. E. (2022). The nutraceutical value of maize (*Zea mays* L.) landraces and the determinants of its variability: A review. *Journal of Cereal Science*, 103(January), 103399.
- FAO. 1993. El maíz en la nutrición humana. Colección FAO: Alimentación y nutrición No 25. Roma, Italia.

- Gump, Barry H.; Pruet, David J. 1992. Beer and wine production. Symposium American Chemical Society (20rd 5-10 April). Washington: American Chemical Society.
- López-Martínez, L. X., Oliart-Ros, R. M., Valerio-Alfaro, G., Lee, Ch.-H., Parkin, K. L., & García, H. S. (2009). Antioxidant activity, phenolic compounds and anthocyanins content of eighteen strains of Mexican maize. *LWT – Food Science and Technology*, 42(6), 1187-1192.
- Paulsmeyer, M. N., Vermillion, K. E., & Juvik, J. A. (2022). Assessing the diversity of anthocyanin composition in various tissues of purple corn (*Zea mays* L.). *Phytochemistry*, 201, 113263.
- Priest, F. y Stewart, G. 2006. Manual de cervecería. Taylor and Francis group. Segunda edición.
- Robin, C. F., Martínez, D. Y., Astorga, P. S., Valencia, J. C., & Medel, R. M. (2017). Comportamiento del consumidor de cerveza artesanal. *Global de negocios*, 5(1), 17-23.
- Romano, G., Tufariello, M., Calabriso, N., Del Coco, L., Fanizzi, F.P., Blanco, A., Carluccio, M. A., Grieco, F., & Laddomada, B. (2023). Pigmented cereals and legume grains as healthier alternatives for brewing beers. *Food Bioscience*, 52(April), 102463.
- Sanchis, V., Orive, M. y A.J. Ramos. 2000. La cerveza: aspectos microbiológicos. Depósito Legal: L-616-2000.
- Suriano, S., Balconi, C., Valoti, P. & Redaelli, R. (2021). Comparison of total polyphenols, profile anthocyanins, color analysis, carotenoids and tocopherols in pigmented maize. *LWT*, 144, 111257.
- Tirado-Kulieva, V. A., Hernández-Martínez, E., Minchán-Velayarce, H. H., Pasapera-Campos, S. E., & Luque-Vilca, O. M. (2023). A comprehensive review of the benefits of drinking craft beer: Role of phenolic content in health and possible potential of the alcoholic fraction. *Current Research in Food Science*, 6, 100477.
- THE LOGISTICS WORLD. 2021. Cifras de la industria: consumo y producción de cerveza en México.