TecNM/Roque, Celaya, Guanajuato, 12-14 mayo 2025 ISSN 2448-6620

GARBANZO PORQUERO, UNA ALTERNATIVA EN LA ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL

Pacheco-Girón, Ma. Rocio[1]; Alvarado-Bárcenas, Estefana[2]; Chablé-Moreno Francisco[2]; Raya-Pérez, Juan Carlos[2].

[1]Estudiante de Ingeniería en Industrias Alimentarias, [2] Docente de Ingeniería en Industrias Alimentarias, TecNM-Roque, Km.8 Carretera Celaya-Juventino Rosas, Celaya, Guanajuato, 38110, México. *Correspondencia: estefana.ab@roque.tecnm.mx.

RESUMEN

El Objetivo de este trabajo consistió en elaborar cerveza artesanal a partir de una mezcla de cebada y garbanzo porquero. La cerveza clásicamente se elabora con granos de cebada, el almidón de este grano se fermenta en agua con levadura; el líquido suele aromatizarse con lúpulo. Pero existen otras fuentes de almidón como son: maíz, arroz, mijo, sorgo y la raíz de yuca usada en África, la papa en Brasil y los azúcares de agave en México. Para elaborar cerveza se requiere agua, cebada, levadura cervecera y lúpulo, que le dará el sabor *sui generís*. La levadura contiene nutrientes que ayudan a aliviar el estreñimiento y el colesterol, la cerveza regula el azúcar en la sangre, mejora la digestión, reduce la inflamación. A la cerveza se le realizaron con pruebas fisicoquímicos: alcohol (%), pH, grados °Brix; todas las pruebas fueron realizadas por triplicado, se realizaron pruebas de catación por panelistas. Una mezcla de garbanzo (51 g) y cebada (38 g) dio buenos resultados en la cerveza obtenida, el valor de grados ºBrix, fue de 5.0, el valor de pH fue de 4.06, con contenido de alcohol de 7.4 %. La cerveza obtenida tuvo buena aceptación entre los panelistas.

***Palabras clave**: bebida artesanal, lúpulo, fermentación*

ABSTRACT

The objective of this work was to produce craft beer from a mixture of barley and chickpeas. Beer is traditionally made from barley grains; the starch from this grain is fermented in water with yeast; the liquid is often flavored with hops. However, there are other sources of starch, such as corn, rice, millet, sorghum, and cassava root, used in Africa, potatoes in Brazil, and agave sugars in Mexico. Brewing beer requires water, barley, brewer's yeast, and hops, which give it its unique flavor. Yeast contains nutrients that help relieve constipation and cholesterol; beer regulates blood sugar, improves digestion, and reduces bloating. The resulting beer was subjected to physical and chemical analyses: alcohol (%), pH, and Brix degrees. All tests were performed in triplicate, and tasting samples

TecNM/Roque, Celaya, Guanajuato, 12-14 mayo 2025 ISSN 2448-6620

were analyzed by panelists. A mixture of chickpeas (51 g) and barley (38 g) gave good results in the brewing process, with a Brix value of 5.0, a pH of 4.06, and an alcohol content of 7.4%. The resulting beer was well received by the panelists

***Key words**: craft drink, hops, fermentation*

INTRODUCCIÓN

Los primeros centros cerveceros en Europa se ubicaron en Lovaina, Brujas, Gantes y Amberes en Flandes y Haarlem; Gouda en Holanda, en Alemania en Lübeck y Munich, entre otros. Para la producción de cerveza se requiere de la malta, lúpulo, levadura y agua, esta última constituye el 90 % del total de la cerveza. A nivel internacional, los grupos dominantes en la producción son Anheuser-Busch InBev cuyo origen se encuentra en Lovaina, Bélgica y mantienen un poco más del 50 % de la producción mundial, seguido de Heineken NV de Países Bajos con el 17.3 % del total (Hernández y Castañeda, 2024). Asia ha mantenido el 31% del mercado global de cerveza y lo ha liderado durante los últimos 14 años.

La cerveza puede ser elaborada artesanal o industrialmente de la mezcla de diferentes cereales como cebada, trigo, arroz, maíz, entre otros (Boffill-Rodríguez y Gallardo-Aguilar, 2014; Monroy, 2019). La variedad de las cervezas, son resultado de los procesos postfermentativos, las temperaturas y tiempos utilizados, así como también los ingredientes y aditivos que se emplean. Sus cualidades beneficiosas para la salud se basan en la presencia en la cerveza de compuestos antioxidantes (polifenoles), que reducen la presencia de radicales libres en el organismo, y de fitoestrógenos, elementos biosimilares a los estrógenos animales.

La cebada es una planta de la familia de las Poáceas, se puede cultivar en suelos poco fértiles y a diferentes altitudes. Crece adecuadamente en climas frescos y poco secos. Necesita poco calor para madurar y se adapta a diferentes condiciones ambientales (SAGARPA, 2016). El garbanzo (*Cicer arietinum* L,) pertenece a la familia Fabaceae; es un cultivo que germina y crece con la humedad remanente pasada la temporada de lluvias, aunque se acostumbra ya el riego. En México el garbanzo de este tipo es destinado al forraje para la alimentación del ganado, en Asia y África se consume como grano entero, y se cocina en platillos como estofados, ensaladas, también se rostizan y endulzan o se consumen como sopa (Ortega-Murrieta et al., 2016). El lúpulo es planta dioica y la femenina tiene inflorescencias que se desarrollan alrededor de un raquis, de donde emergen brácteas y bractéolas, de ellas se origina un polvo resinoso de color amarillo. Las glándulas de lupulina tienen gran número

TecNM/Roque, Celaya, Guanajuato, 12-14 mayo 2025 ISSN 2448-6620

de resinas amargas como son las humulonas o α -ácidos y aceites esenciales, estos son responsables del amargor de la cerveza (Burgos, 2022). El objetivo de este trabajo fue elaborar cerveza artesanal con el empleo de una mezcla de cebada y garbanzo en proporciones diferentes.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en el laboratorio multifuncional del Tecnológico Nacional de México-Roque, extensión Apaseo el Alto, Guanajuato. La materia prima fue cebada donada por el INIFAP de Celaya; el garbanzo porquero fue proporcionado por el Tecnológico de Roque, la levadura y el lúpulo fueron adquiridos en Querétaro.

Cuadro 1. Mezclas evaluadas para la elaboración de cerveza artesanal a base de cebada maltera-garbanzo porquero.

Formul/1 L¶	Cebada (g)	Garbanzo (g)	Lúp. Ini¶¶	Final (g)	Levadura(g)	Grenetina (g)	Azúcar(g)
Formulación 1	26	64	0.869	0.434	0.58	0.266	7.5
Formulación 2	41.6	48	0.619	0.934	0.58	0.266	8.0
Formulación 3	38	51.13	1.000	0.520	0.58	0.266	8.5

¶ = Formulación para 1 litro, ¶¶ = Cantidad de lúpulo agregado en tres etapas

El proceso de germinación del grano de garbanzo se interrumpió para posteriormente ser secado en horno a temperatura de 60 °C hasta peso constante. El grano fue triturado en un molino manual de acero inoxidable, marca Giza®, para obtener cerca de 20% de harina, 50% de grano partido y aproximadamente 30% de grano entero, mezclando con en agua caliente 70 a 72 ºC y cubriendo la malta, se dejó tapado el recipiente durante 90 min., para gelatinizar los almidones, y convirtiéndose en azúcares fermentables. De nuevo se le agregó agua caliente de 70 a 72 °C cubriendo la malta y se deja reposando durante 20 minutos para extraer los azúcares. Al inicio del hervor se agregó el 50 % de lúpulo de un total de 1 g de lúpulo para amargor. A los 45 minutos 25 % de lúpulo, 0.5 g de lúpulo para sabor. A los 55 minutos el 25 % del lúpulo restante, 0.52 g de Lúpulo para aroma. A los 55 minutos de hervido se le adicionó 0.266 g de grenetina para precipitar las proteínas del mosto que se produjeron por el lúpulo y la malta, y lograr que estas impurezas se vayan al fondo de la olla, por decantación. Durante el proceso de cocción se genera espuma, lo que es importante retirarla para evitar que los aceites esenciales contenidos generen sabores extraños a la cerveza.

Se sumerge la olla en un recipiente con hielo y agua para bajar la temperatura de la mezcla lo más rápido posible, alcanzando una temperatura de 25°C, Se utilizó la levadura *Saccharomyces cerevisiae* (Safale US-0.5), que es una de las levaduras para la elaboración de cerveza tipo Ale, que realiza su actividad a temperaturas de 12 a 25°C, Se vierte el mosto en el recipiente fermentador, ya esterilizado para evitar la contaminación con bacterias.

TecNM/Roque, Celaya, Guanajuato, 12-14 mayo 2025 ISSN 2448-6620

Al Airlock (seguro vs entrada de aire) se le pone agua, para dejar escapar el gas generado debido a la fermentación, el recipiente utilizado para fermentar se mantuvo a una temperatura ambiente de18 a 25°C durante 14 días. Después del proceso de fermentación, se pasa al envasado, en donde se le pone de 5 a 9 gramos de azúcar por cada litro de cerveza, obteniendo niveles de carbonatación adecuada.

La medición de espuma se realizó basándose en el principio de "NIBEM". Este se basa en medir el tiempo en segundos, después de estabilizarse la espuma descendiendo 10, 20 y 30 mm en la probeta. Se introdujo una gota de cerveza en el refractómetro de medición de 0-80% de alcohol, la cerveza debe estar previamente desgasificada y a temperatura ambiente. La cerveza se mantiene a una temperatura de 20ºC y desgasificada por completo y se midió el pH, con un potenciómetro HI 2211®. Los grados °Brix se determinaron, introduciendo una gota de cerveza, previamente desgasificada y a temperatura ambiente, con un refractómetro Sper Scientific®.

Se realizó el análisis sensorial con 50 jueces, estos evaluaron el grado de aceptabilidad de las tres formulaciones, evaluando al sabor, color y olor. Para el sabor se tomó, uno para es amargo, dos para es dulce, tres para insípido, y cuatro para agrio. Para el color se tomó, uno para es claro, dos para es dorado y tres para oscuro y por último para el olor, uno para no es adecuado, dos para satisfactorio y tres para es adecuado. La formulación uno no tuvo mucha aceptación por los jueces, debido a que de los 50 jueces solo a nueve de ellos les gusto esta formulación. La formulación dos, tuvo mayor aceptación que la formulación número uno, de los 50 jueces 13 de ellos les gustó esta formulación. La formulación 3 tuvo mayor aceptacion por los jueces, de los 50 jueces, 28 de ellos les gusto esta formulación, a la que se le hicieron los análisis físico químicos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una cerveza de calidad debe contener ciertos grados °Brix donde se considera mayores a 4.5°Brix, en este sentido la cerveza elaborada cumple con este valor debido a que se registró para el contenido de grados Brix con valor promedio de 5.0, siendo un valor menor a los rangos reportados por los autores; Ortega (2021) de 8.75 a 9.75, Barranco y Villarreal (2021),

El valor obtenido de pH en la cerveza fue de 4.06%, encontrándose menor valor de 4.4 a 5.0, siendo más favorable 4.5 para su crecimiento y acción, Monroy (2019) refiere valores de 4.240 y 4.26 para cervezas artesanales, y Ortega (2001) con rangos 5.00 a 5.75, Barranco y Villarreal, (2021) reportando valores de 4.31 y 4.24.

TecNM/Roque, Celaya, Guanajuato, 12-14 mayo 2025 ISSN 2448-6620

El % de alcohol en la cerveza de cebada con garbanzo fue de 7.4%, mayor a los rangos reportados por; Varnam *et al*. (1989) para una cerveza débil 1.5 y 2.0%, para una cerveza completa de 3.5 a 4.5% y 4.8 a 5.5% para una cerveza fuerte, Ortega (2001) de 3.12 a 4.22, y Carbajal e Insuasti reportan 4.87% de alcohol. Cumple con la NOM-142-SSA1/SCFI-2014, en donde establece que para bebidas alcohólicas fermentadas debe ser de 2 a 20 % Alc. Vol. Se obtuvo un desplazamiento de espuma de 10, 20 y 30 mm, con tiempos de 24.69 s 44.94 s y 60.87 s. La presencia de la espuma demuestra que la cerveza ha sido elaborada con los estándares de calidad, fermentada y envasada adecuadamente. La formulación número 3, fue la adecuada en cuanto a sabor, color y olor; se le realizaron los análisis fisicoquímicos; y se obtuvo un contenido de alcohol de 7.4 %, con 5 grados ºBrix y un pH de 4.06 %.

CONCLUSIONES

El garbanzo es factible para la sustitución de una parte de cebada, para la elaboración de cerveza, contiene nutrientes que se pueden aprovechar en el uso de este, debido a que es poco utilizado y se inclina más su uso para la alimentación de ganado. Cabe resaltar la importancia de las características organolépticas de la materia prima, ya que de esta depende la calidad del producto final, pero no solo depende de esta, sino que también es importante que se mantengan las temperaturas en los rangos establecidos para que se activen diversas enzimas presentes en malta, que se convertirán en azúcares, los cuales posteriormente serán transformados en alcohol. La cerveza obtenida de la mezcla cebada-garbanzo tuvo buena aceptación

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boffill-Rodríguez Y; Gallardo-Aguilar I (2014). Ventajas de la producción de cerveza a partir de malta de sorgo. Tecnología Química. XXXIV (3):266-274.

Burgos CME (2022). Lúpulo, usos más allá de la cerveza. Universidad Austral de Chile.

Hernández CC; Castañeda MB (2024). Associations, groups, actors and controversies in the establishment of a “Modelo” group brewery in Acopinalco, Hidalgo, Mexico. Revista Geografía Agrícola 72(2):1-22. https://doi.org/10.5154/r.rga.2022.72.5

Barranco GSA; Villareal CGN (2021). Evaluación del efecto de la temperatura en el proceso fermentativo en la producción de cerveza artesanal tipo blonde ale [Tesis de ingeniería]. Fundación Universidad de América facultad De Ingenierías Programa de Ingeniería Química Bogotá.

Burgos CME (2022). Lúpulo, usos más allá de la cerveza Revisión bibliográfica. Universidad Austral de Chile. pp.4

Castillo LRI (2021). Evaluación de las propiedades antioxidante de una cerveza artesanal a partir de maíz azul (Zea mays). Universidad Autónoma de Sinaloa.

Monroy CM (2019). Evaluación de parámetros fisicoquímicos en una cerveza utilizando triticale como adjunto (x. triticosecale wittmack) [Tesis de ingeniería]. Universidad Autónoma Del Estado de México Facultad De Ciencias Agrícolas. Pg. 67, 72

Ortega VMT (2001). Elaboración de cerveza tipo lager a partir de malta y adjuntos cerveceros de sorgo. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. pp. 83, 85.

Ortega-Murrieta PF; Fierros LGA; Padilla VI; Valenzuela HV; Acosta-Gallegos, Gutiérres PJA; Velarde FSixtoV; Rodríguez CFG (2016). Blanoro, nueva variedad de garbanzo blanco de grano extra grande para exportación. Revista mexicana de ciencias agrícolas, 7(1): 209-216. Recuperado en 28 de junio de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342016000100209&lng=es&tlng=es

Rodríguez CHA (2003). Determinación de Parámetros físico-químicos para la caracterización de cerveza Tipo Lager elaborada por compañía Cervecera kunstmann S.A. [Tesis de licenciatura]. Universidad Austral de Chile.

SAGARPA (2016). Planeación Agrícola Nacional. Primera edición, Ciudad de México, México. Recuperado de https://www.gob.mx/agricultura.