



BAGAZO DE CERVEZA



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

BAGAZO DE CERVEZA: UN SUBPRODUCTO CON MÚLTIPLES APLICACIONES

La cerveza es una de las bebidas alcohólicas más populares y consumidas del mundo, con una historia que se remonta hasta 5000 años de antigüedad. En Argentina, su consumo -históricamente circunscripto a la producción de pequeños locales-, empezó a consolidarse avanzado el siglo XIX, cuando los inmigrantes Emilio Bieckert y Otto Bemberg erigieron -en 1880 y 1888 respectivamente- dos grandes fábricas de cerveza que multiplicaron y expandieron la oferta. Actualmente, esta producción alcanza los 20 millones de hectolitros por año¹.

La principal materia prima utilizada en la producción es la cebada malteada. Es sometida a un proceso de cocción y maceración del que resulta el mosto cervecero, licor que luego atraviesa una etapa de fermentación para lograr el resultado final. En este proceso se producen cantidades importantes de un residuo insoluble, conocido localmente como bagazo cervecero e internacionalmente como "Brewer's spent grain" (BSG) (Lynch, et al., 2016). Este subproducto representa el 85% de los residuos y es en promedio el 31% del peso original de la malta utilizada durante el proceso (Nigam, 2017).

Es una materia prima de interés para la aplicación en diferentes áreas debido a su



bajo costo, disponibilidad durante todo el año y valiosa composición química. Es destinada mayormente a la alimentación de ganado y en algunos casos se emplea como abono en tierras de cultivo, sin embargo en las zonas urbanizadas constituye un serio problema ambiental.

Se estima que existen más de 1.500 productores de cerveza artesanal en el país que elaboran en total 25 millones de litros por año. El volumen de bagazo de cerveza que se genera es aproximadamente de 600 g. por cada litro de cerveza elaborada; es decir 15 millones de kilos al año de bagazo.

Este subproducto requiere una disposición final en un vertedero o en un relleno sanitario, donde su descomposición

1. 1. FAOstat para el producto beer of barley (cerveza de cebada). Dato disponible a Ago 2019.



de forma anaeróbica genera metano, un gas de efecto invernadero 25 veces más potente que el dióxido de carbono, que además puede persistir durante varias décadas después de la eliminación de residuos, generando así un fuerte impacto sobre el ambiente.

Por esta razón, la utilización de bagazo como insumo para elaborar productos de consumo humano, es una propuesta sumamente oportuna como ejemplo de economía circular; que a diferencia del modelo lineal lleva adelante los principios de regeneración y restauración del capital natural.

El bagazo representa una oportunidad para reinsertar en un proceso productivo, un nuevo insumo de tipo renovable en detrimento del uso de materiales de fuentes no renovables o de impacto ambiental negativo.

El uso eficiente de este subproducto cervecero tiene un impacto positivo directo sobre la economía y la reducción de la contaminación ambiental. En cambio, no aprovecharlo conduce hacia la pérdida de ingresos potenciales y, adicionalmente, su eliminación conlleva un costo adicional y creciente. Aprovecharlo es el puntapié inicial para encarar el desarrollo de procesos encaminados hacia una producción cervecera sostenible, que derive en el aprovechamiento de la materia prima “desechada” y en la generación de productos con agregado de valor.



El aprovechamiento del bagazo es una medida efectiva para fortalecer una producción sostenible y las prácticas bajas en emisiones, que son recomendadas como eje del “Plan de Acción en Cambio Climático” fijado por la Ley de adaptación y mitigación al cambio climático (Ley N° 3871/11). También contribuye con las metas del objetivo 12 sobre producción y consumo responsable de la agenda 2030 de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) fijada por las Naciones Unidas.

El bagazo de cerveza puede estar compuesto de un 15 - 26% de proteínas y un 70% de fibras, que incluyen celulosa (entre 15.5 y 25%), hemicelulosa (28 a 35%) y lignina (aproximadamente el 28%). También puede contener lípidos (entre 3.9 y 18%, de los cuales el 67% son triglicéridos), cenizas (2.5 a 4.5%), vitaminas, aminoácidos y compuestos fenólicos. Entre los componentes minerales se cuentan el calcio, fósforo y selenio. También contiene biotina, colina, ácido fólico, niacina,



ácido pantoténico, ribflavina, tiamina y vitamina B6. Entre los aminoácidos están presentes la leucina, valina, alanina, serina, glicina, tirosina, lisina, prolina, treonina, arginina, cistina, histidina, isoleucina, metionina, fenilalanina, triptófano, glutámico y ácido aspártico.

Por todo esto, el bagazo de cerveza cuenta con un amplio abanico de destinos posibles, entre ellos:

- › El consumo humano.
- › La producción de energía por combustión directa.
- › La producción de biogás por fermentación anaeróbica.
- › La producción de carbón.
- › Su utilización como material adsorbente de tratamientos químicos.
- › El cultivo de microorganismos.
- › La obtención de bioproductos de fermentación.

El alto contenido de agua inicial (75-80%) y la presencia de niveles considerables de polisacáridos, azúcares fermentables residuales y proteínas hacen que el bagazo fresco sea susceptible a la contaminación microbiana, principalmente por hongos lamentosos. Este deterioro microbiológico puede comprometer la posibilidad



de utilizarlo como materia prima industrial de grado alimentario para un procesamiento posterior de valor agregado. Por lo tanto, el sistema de procesamiento posterior tiene que diseñarse de modo que limite el crecimiento de microorganismos.

Para eliminar el exceso de humedad se utilizan diferentes técnicas de conservación, tales como secado, congelación y adición de conservantes químicos, que reducen la humedad hasta aproximadamente el 90%.

El contenido de agua puede reducirse por presión o estrujamiento, y luego completar el proceso mediante el secado en horno o estufa, lo que reduce la actividad microbiológica. Este es uno de los métodos más comunes y económicamente viables utilizados para la conservación. El procedimiento también permite reducir el volumen del producto y, por ende, disminuir los costos de transporte y almacenamiento.



Propiedades nutricionales

Debido a la gran producción de bagazo de cerveza, se han hecho diferentes investigaciones procurando beneficios nutricionales complementarios a los de la fibra propiamente dicha. En España realizaron una optimización del proceso de extracción obteniendo buenos resultados en cuanto al contenido de polifenoles totales, lo que podría convertir a este residuo en aprovechable también como suplemento de antioxidantes naturales que disminuirían los radicales libres.

También se han encontrado *arabinosilanos*, (polisacáridos no amiláceos) con un posible efecto prebiótico que protegería de varias alteraciones intestinales ya que son fermentables por la flora intestinal. Los arabinosilanos también enlentecerían la absorción de la glucosa pos-prandial y, consecuentemente, la secreción de insulina. Serían capaces también de atenuar e incluso inhibir la producción de colesterol y triglicéridos.

Por otro lado se han hallado β -glucanos, compuestos formados por polisacáridos no amiláceos y glucosa que tendrían un efecto hipocolesterolemizante (disminución del colesterol en sangre).

Todos estos compuestos forman parte de la fibra del bagazo de cerveza.

Puesta en marcha: desarrollos de subproductos

El bagazo de cerveza, ha sido utilizado para elaborar panes, galletas, *muffins*, tortas y *snacks*, entre otros (Lynch, et al., 2016; Mussatto, 2014), y como ingrediente de productos funcionales (Kanauchi, et al., 2001; Ainsworth, et al., 2007; Ktenioudaki, et al., 2012; Färçaş, et al., 2014).



En el Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos (CIDCA) dependiente del CONICET, de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata y de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC) se han formulado barritas de cereal elaboradas a base de bagazo cervecero. Prototipos del producto fueron transferidos al sector industrial (ABlbev cervecería Quilmes) con excelente aceptación, y actualmente se continúa con desarrollos para testear y optimizar la formulación y mejorar el perfil nutricional.

Las barras de cereales se han convertido en un alimento importante en las dietas saludables, pero muchas de las que circulan en el mercado tienen un alto contenido de azúcar. Por esta razón, el equipo del CIDCA dirigido por la Dra Noemi Zaritzky e integrado por la Lic. Paula Bucci y la Dra. Victoria Santos generaron una alternativa para obtener un alimento acorde a estas necesidades con menor contenido de azúcar. El desarrollo de estas barritas formulado a base de bagazo es una alternativa novedosa para quienes procuran una alimentación saludable, así como para el segmento de consumidores diabéticos. Este desarrollo fue reconocido en la edición 2018 de los premios INNOVAR por su aporte al mejoramiento de la calidad de vida de la



comunidad, dado que abre la posibilidad de transferir al Sector Industrial propuestas que pueden generar un impacto positivo en la salud y nutrición en la población.

En España las investigaciones también permitieron elaborar una hamburguesa vegetal a base de bagazo de cerveza, avena, lentejas, semillas de girasol y soja, en tanto que en nuestro vecino Uruguay se han producido panificados con harina de trigo, harina de bagazo de cervecería (BSG), leche en polvo descremada, azúcar, sal, levadura deshidratada, aceite y agua.

MARCO NORMATIVO

En nuestro país, no existe aún un marco normativo que reglamente el empleo de bagazo de cerveza para la formulación de productos para alimentación humana.

Lo cierto es que el abordaje de la problemática a través de la regulación, posee múltiples facetas, puesto que incluye las posibilidades de crecimiento de la industria de manera sustentable, generando un impacto social y ambiental positivo; el apoyo de la economía circular, y la disminución de las pérdidas y desperdicios de alimentos.

Para poder comercializar este producto en alimentación humana es necesario que sea incluido en el Código Alimentario Argentino. En tal sentido, la presidencia de la CONAL a cargo de la Secretaría de Alimentos y Bioeconomía presentó el tema para incorporarlo en la legislación nacional en la reunión N° 130 de la Comisión Nacional de Alimentos (julio de 2019) a raíz de un trabajo conjunto realizado por diversas áreas del sector público, actores del sector privado, la academia e investigación.



El encuadre normativo debe establecer los criterios para asegurar la genuinidad del bagazo de cerveza, especificar su composición y establecer los requisitos para su adecuada conservación. En primer término correspondería establecer una definición que describa específicamente al bagazo como el producto sólido resultante del proceso de prensado y filtración del mosto cervecero.

Esta definición deberá incluir una etapa de estabilización del producto a partir de un proceso de secado a 65°C aproximadamente (durante 7 hs.), luego se debería disminuir esa temperatura a 6°C (en un periodo menor a 12 hs.) hasta lograr un 12% de humedad como máximo. Esta etapa es fundamental para evitar la descomposición del bagazo, dado que su alto contenido de humedad lo hace susceptible a la degradación por microorganismos.

Dentro de las pautas que definen su composición y conservación, se deberán definir límites o rangos para los siguientes parámetros:

- › Humedad: 10-12%.
- › Fibra: 7-8%.
- › Proteínas: 17-19%.
- › Criterios microbiológicos: recuento de aerobios mesófilos, recuentos de hongos y levaduras, recuento de coliformes y recuento de presuntos *Bacillus cereus*.

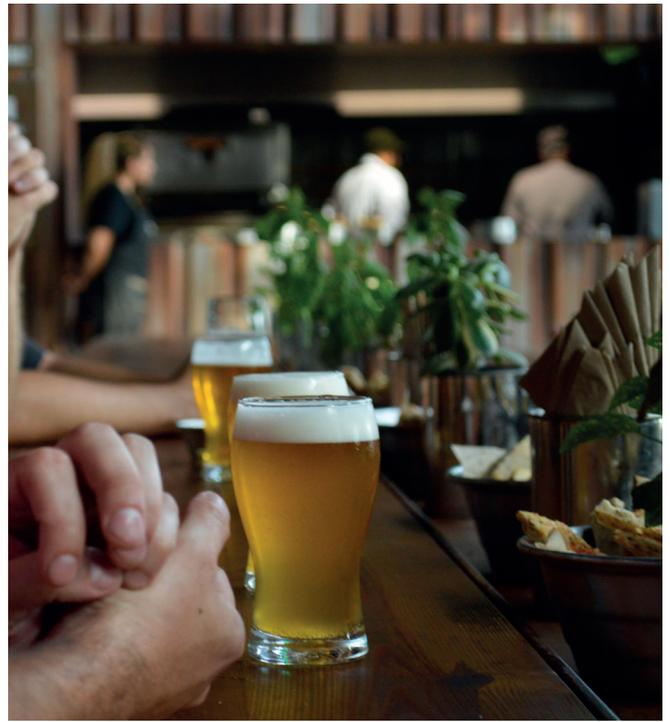


Un testimonio

Ante el actual y reconocido crecimiento de las industrias cerveceras artesanales e industriales de los últimos años, el subproducto Bagazo de Cebada Cervecera, se encuentra disponible en gran volumen. Por tanto, la obtención de Harina de Cebada Cervecera extraída a partir de esta materia prima, es factible para lograr los objetivos de economía circular (minimiza pérdidas y desperdicios) y potenciar las posibilidades de crecimiento de la industria de manera sustentable, generando un impacto social y ambiental positivo.

En este contexto, es necesario contar con un marco normativo que coincida con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la agenda 2030. En especial resulta procedente mencionar los de Hambre Cero, Producción y Consumo Responsables, Industria, Innovación e Infraestructura y Alianzas para lograr objetivos.

En Temple Brewery fabricamos 6 variedades de cerveza artesanal con las que abastecemos nuestros 17 bares en distintos puntos del país. Por estamos realizando un trabajo que impulsamos desde hace 2 años en conjunto con varias organizaciones (sector público y privado), con el objetivo de reutilizar nuestro bagazo. En este tiempo realizamos numerosas actividades, desarrollamos un recetario, nos reunimos con el Banco de Alimentos y nos presentaron a la Escuela Pan de Vida del Centro Solidario San José (de Cáritas Buenos Aires). Vimos la posi-



bilidad de poder dar alimento a hogares que atienden personas en situación de calle y comprobamos que este producto podría ser insumo para la Escuela de Oficios del espacio. Ahí entendimos que, para avanzar de manera sostenible y conjunta, debíamos tener aprobado el proceso bromatológico del insumo.

Con esta premisa nos vinculamos con los directivos de la carrera de Ingeniería en Alimentos de la UCA, quienes facilitaron el estudio del proceso bromatológico, analizaron muestras y, al momento de realizar análisis de laboratorio específicos, incluimos en el proyecto a la empresa Cargill.

El objetivo de estas alianzas colaborativas es lograr la incorporación de este producto al Código Alimentario Argentino, para lo cual contamos con el acompañamiento de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación.



Además de donar el bagazo, la oportunidad de generar emprendimientos sociales con este insumo es enorme. Es un gran objetivo que queremos contemplar, una vez aprobado el alimento como tal. Pasaría a ser un producto novedoso, con propiedades beneficiosas a nivel nutricional, con el atractivo de la relación con la industria cervecera, con la impronta local ligada a la zona de la fábrica que tome la iniciativa en cualquier punto del país.



Sustentable y Rentable

Haber armado este proyecto y pensar en crecimiento está muy atado al desarrollo sustentable. Nos atraen mucho los nuevos emprendimientos a los que estaríamos impulsando.

Nos entusiasma el desafío de empujar una transformación muy grande en las diferentes industrias a las que apostamos a partir de un eje sustentable. Estamos convencidos de que la sustentabilidad es rentable; es cuestión de romper paradigmas y pensar de manera distinta, de visualizar claramente que lo que hoy

consideramos el residuo de un proceso, puede ser insumo para otro. En general el bagazo es tratado en las fábricas como un residuo, lo cual implica un costo. Entonces en vez de tener este costo, el insumo puede utilizarse para fabricar los panificados (pizzas, panes de hamburguesas, etc.) que vendemos en nuestros bares.

Reducimos el uso de la harina común en un 30% (según la receta). Desde ya, el cambio suma una nueva operatoria el tratamiento del bagazo de cerveza en la fábrica, pero también nos llevó a elaborar nuevas recetas, representó un aporte con valor agregado en degustaciones en los tours en la fábrica, y al momento de estimar un modelo de negocios en alianza con organizaciones sociales, podemos generar la producción y venta de un alimento nuevo de tanto uso como es la harina en nuestro país.

Vemos un gran potencial de negocios a través de la venta mayorista, aunque como todo nuevo producto alimenticio, se requerirá planificación e inversión. Las experiencias en otros países interesantes de compartir pueden consultarse en:

<https://riseproducts.c>

<https://regrained.com>

Tatiana Baigorria Gerente de Sustentabilidad de Temple Brewery
tati.baigorria@thetemplebar.com.ar
<http://www.thetemplebar.com.ar/>
<http://betemple.com.ar>



Bibliografía consultada

Mussatto, S.I. (2014). Brewer's spent grain: a valuable feedstock for industrial applications. *J. Sci. Food Agric.*, 94, pp.1264-127.

Harrak, Hajar; Pasillas, Andric; Villagómez, Sebastián (2015). *ACTIBURGUER; hamburguesa de cereales y legumbres*. Barcelona, España.

Rivera, Andrea (2016). Cuantificación de β -glucanos en diferentes especies de hongos: Hongo Robellón (*Lactarius deliciosus*), Hongo Blanco (*Boletus edulis*), Champignon (*Agaricus bisporus*) y Shiitake (*Lentinus edodes*) y cuantificación de arabinosilanos en malta y bagazo de derva. Girona, España.

Lynch, Kieran M.; Steffen, Eric J.; Arendt, Elke K. (2016). Brewers' spent grain: a review with an emphasis on food and health. Review article. *J. Inst. Brew.* 2016; 122: 553-56.

Fărcaș, Anca Corina; Ancuța Socaci, Sonia; Mudura, Elena; Vasile Dulf, Francisc; Vodnar, Dan C.; Tofană, Maria; Salanță, Liana Claudia (2017). *Exploitation of Brewing Industry Wastes to Produce Functional Ingredients*. Chapter 7. IntechOpen. London.

Nigam, Poonam Singh (2017). An overview: Recycling of solid barley waste generated as a by-product in distillery and brewery. Faculty of Life and Health Sciences, Ulster University, Coleraine, Northern Ireland. *Waste Management* 62 (2017) 255-261.

García Paz, Martín (2017). *Los residuos de cerveza como fuente de antioxidantes naturales*. Barcelona, España.

Lagüénz Pérez, Sara (2018). *Planta de obtención de arabinosilanos a partir de bagazo de cerveza para la formulación de alimentos funcionales*. Valladolid, España.

Ramayo Cruz, Pamela (2018). *Aprovechamiento de subproductos derivados de la elaboración de cerveza artesanal*. Badajoz, España.

Arcia, Patricia; Curutchet, Ana; Cozzano, Sonia; Rodríguez, Santiago (2018). *Bagazo de cervecería como ingrediente en el desarrollo de panificados. Impacto del rotulado en la intención de compra y aceptabilidad*. Montevideo, Uruguay

