

NUEVAS ALTERNATIVAS FUNCIONALES

UN TOQUE DE PATAGONIA EN TU KOMBUCHA

Nuevos estudios demuestran que la adición de frutos patagónicos en la kombucha potencia sus valores nutricionales, transformándola en una bebida funcional única.

Nahuel Spinedi, Maya Svriz, Eugenia C. Ripari, Mariana Langenheim y José M. Scervino

La kombucha es una bebida fermentada elaborada a partir de té (generalmente té negro o verde), azúcar y un cultivo conocido como SCOBY (del inglés *Symbiotic Culture Of Bacteria and Yeast*) (ver Glosario) que incluye varios géneros de bacterias del ácido acético, levaduras y, en menor medida, bacterias del ácido láctico. La actividad microbiana genera, además, una película de celulosa en la superficie del líquido, característica de este tipo de fermento. Los principales géneros bacterianos presentes en la kombucha son *Komagataeibacter*, *Acetobacter* y *Gluconobacter*, mientras que las levaduras dominantes son *Brettanomyces* y *Zygosaccharomyces*. Estos microorganismos interactúan a través de un

metabolismo cooperativo (ver Glosario), contribuyendo a la síntesis de sustancias bioactivas y al desarrollo de las características organolépticas (ver Glosario) de la bebida final. Durante la fermentación, que generalmente transcurre entre una a cuatro semanas a temperaturas de entre 20°C y 28°C, los microorganismos transforman el azúcar (sacarosa) en glucosa y fructosa, ácidos orgánicos, dióxido de carbono y pequeñas concentraciones de alcohol (ver Figura 1).

El proceso de fermentación es crucial ya que determina el perfil químico y microbiológico de la kombucha, dando como resultado la producción de ácidos orgánicos y favoreciendo también la proliferación de bacterias beneficiosas que le confieren sus propiedades prebióticas (ver Glosario). Muchos de los compuestos producidos durante la fermentación, como ácidos orgánicos, vitaminas, aminoácidos, polifenoles y minerales, presentan propiedades bioactivas, lo cual posiciona a la kombucha dentro de la categoría de las bebidas funcionales (ver Glosario). A pesar de que algunas de estas sustancias están presentes de manera natural en las hojas de té, su producción puede amplificarse aún

Palabras clave: ácidos orgánicos, antioxidantes, bebidas funcionales, compuestos bioactivos, SCOBY.

Nahuel Spinedi^{1,2}

Técnico de Laboratorio
Cofundador de Slug Club Kombucha
naspinedi@comahue-conicet.gob.ar

Maya Svriz¹

Dra. en Biología
mayasvriz@gmail.com

Eugenia C. Ripari²

Cofundadora de Slug Club Kombucha
eugeniaripari@mac.com

Mariana Langenheim¹

Lic. en Ciencias Químicas
mlangenheim@comahue-conicet.gob.ar

José M. Scervino¹

Dr. en Ciencias Biológicas
jmscervino@hotmail.com

¹Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA, UNCo-CONICET).

²Slug Club Kombucha.

Recibido: 23/08/2024. Aceptado: 20/05/2025.

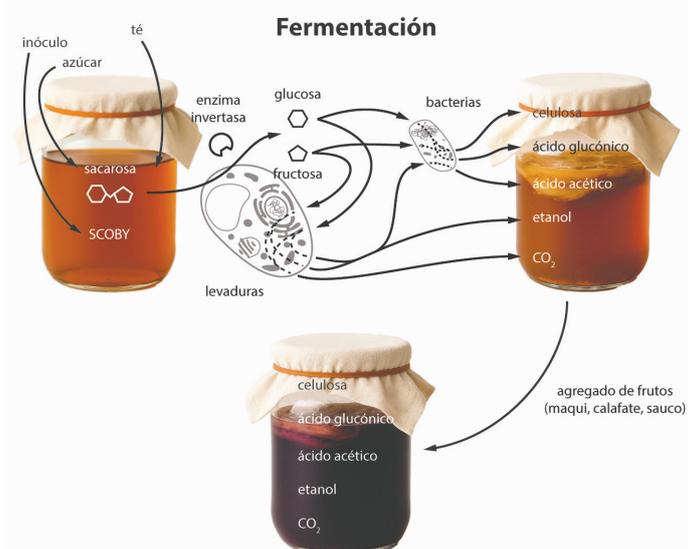


Figura 1. Proceso de primera fermentación y saborización de la kombucha.



Imagen: K. Ledjuk.

Figura 2. Frutos de maqui. Parque Nacional Lanín.



Imagen: M. Svriz.

Figura 3. Frutos de calafate. Parque Nacional Nahuel Huapi.



Imagen: M. Svriz.

Figura 4. Frutos de sauco. Parque Nacional Nahuel Huapi.

más durante el proceso de fermentación, aumentando de esta manera las concentraciones en el producto final en comparación con el té sin fermentar. Los compuestos bioactivos (ver Glosario) confieren a la kombucha múltiples propiedades, incluyendo efectos antioxidantes, inmunomoduladores, antihipertensivos, hipoglucemiantes, hepatoprotectores, antiproliferativos y antimicrobianos.

Actualmente, la kombucha ha ganado extensa popularidad debido a sus potenciales beneficios para la salud, produciéndose comercialmente a gran escala en todo el mundo. A nivel comercial, la kombucha se encuentra saborizada con diversos frutos y flores. Este proceso se realiza de diferentes formas, siendo uno de los métodos más difundidos una segunda fermentación corta, de aproximadamente cuatro días. Al inicio de esta etapa, se añaden frutos o flores que aportan, además, nuevas sustancias al cultivo original, dando origen a más compuestos bioactivos luego de la fermentación. Asimismo, la saborización permite modificar y complejizar el sabor de la kombucha tradicional, adaptándola a las preferencias de los consumidores. No obstante, es necesario mencionar que la kombucha se posiciona como un complemento nutricional y no habría que olvidar que ninguna bebida o suplemento reemplaza una dieta saludable.

La adición de *berries* (ver Glosario) patagónicos a la kombucha introduciría compuestos antioxidantes y antiinflamatorios. De esta manera, los antioxidantes presentes en *berries* como el maqui (*Aristotelia chilensis*, ver Figura 2), el calafate (*Berberis microphylla*, ver Figura 3) y el sauco (*Sambucus nigra*, ver Figura 4) podrían proteger a las células del daño oxidativo y reducir la inflamación en el tracto gastrointestinal.

Aporte de compuestos bioactivos

Los *berries* patagónicos, como el maqui, el calafate y el sauco son conocidos por su alto contenido de antioxidantes y sus propiedades antiinflamatorias. El maqui, por ejemplo, es una planta nativa de la región patagónica que posee un fruto rico en antocianinas, compuestos con propiedades antioxidantes que le confieren un color púrpura oscuro. Algunos de los compuestos presentes en el maqui también pueden ayudar a reducir la inflamación y proteger las células del daño oxidativo. Debido a la alta concentración de vitaminas, minerales y antioxidantes, este fruto es considerado actualmente uno de los superalimentos más importantes y ha sido utilizado tradicionalmente por las comunidades originarias de la Patagonia, para tratar diversas dolencias. Investigaciones recientes han observado que el maqui puede contribuir a regular los niveles de azúcar en sangre, mejorar la salud cardiovascular y fortalecer el sistema inmunológico.

Por su parte, el calafate tiene un alto contenido de vitamina C, esencial para la síntesis de colágeno, una

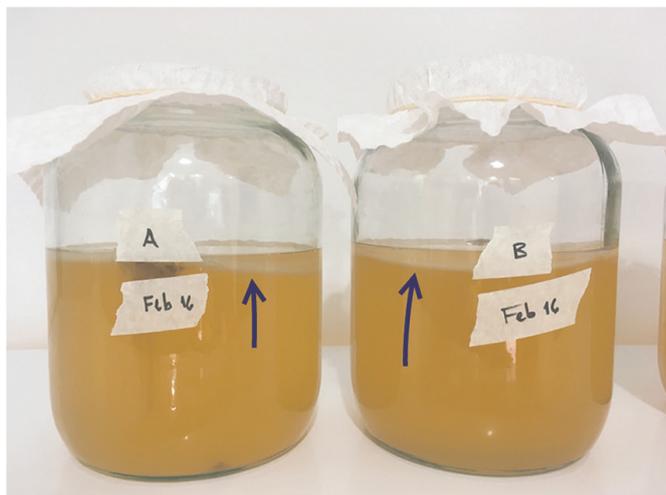


Figura 5. Cultivos de kombucha antes de la saborización con frutos. Las flechas indican la presencia de una película de celulosa en superficie.



Figura 6. Cultivos de kombucha luego del agregado de fruta (segunda fermentación).

proteína que ayuda a mantener la piel firme y elástica, a la absorción de hierro y al mantenimiento de un sistema inmunológico saludable. Este otro fruto endémico de la Patagonia también contiene una amplia gama de compuestos fenólicos con propiedades antiinflamatorias y antioxidantes. Algunas investigaciones sugieren que su consumo regular podría ayudar, además, a reducir el riesgo de enfermedades crónicas, como las enfermedades cardíacas y el cáncer.

Aunque el sauco negro o sauco común es una planta nativa de Europa, se ha cultivado y es bastante común en la región patagónica. Además de contener numerosos nutrientes, es conocido por sus poderosas propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antivirales. Sus altos niveles de polifenoles, especialmente antocianinas y flavonoides, ayudan a combatir el estrés oxidativo y a fortalecer el sistema inmunológico, lo que lo hace efectivo para reducir los síntomas de resfriados y gripe. Además, el sauco tiene potencial cicatrizante y ha sido utilizado tradicionalmente para tratar afecciones de la piel. También se conoce como colorante natural y agente saborizante en jarabes, tés y otros productos, lo que destaca su versatilidad tanto en la industria alimentaria como en la farmacéutica.

Perspectivas del estudio de la kombucha

Desde el Laboratorio de Fisiología Vegetal del Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA) y la Universidad Nacional del Comahue (UNCo), nos propusimos estudiar los efectos de la incorporación de maqui, calafate y sauco en el proceso de fermentación de la kombucha. Uno de nuestros principales objetivos fue entender cómo la adición de estos frutos influye en la composición química de esta bebida fermentada, particularmente en el contenido de ácidos orgánicos. La adición de frutos patagónicos no solo podría mejorar el perfil

nutricional de la kombucha, sino también enriquecer sus propiedades organolépticas aportando notas frutales complejas que complementan el sabor ligeramente ácido y amanzanado. En combinación con la kombucha estos frutos podrían dar como resultado una bebida única e interesante no solo por su sabor sino por los numerosos nutrientes y compuestos bioactivos beneficiosos para la salud general. Los consumidores que buscan alternativas naturales y saludables a las bebidas azucaradas y artificiales como las gaseosas y los jugos industriales, podrían encontrar en la kombucha con frutos patagónicos un producto atractivo para el consumo diario.

En nuestro laboratorio realizamos ensayos a partir de un cultivo tradicional de kombucha (que solo incluye el SCOBY y un té azucarado, ver Figura 5) al que añadimos diferentes frutos como maqui, calafate y sauco para su saborización (ver Figura 6). Asimismo, evaluamos si hubo cambios en la kombucha al final de esta segunda etapa de fermentación sin el agregado de frutos. Se analizaron los cambios en el contenido de ácidos orgánicos tanto para la primera fermentación, previo al agregado de fruta (ver Figura 7A), como para la segunda fermentación, luego del agregado de maqui, calafate y sauco (ver Figura 7B). En este último caso se utilizó un control de kombucha sin el agregado de fruta para comparar con el resto de los tratamientos. Durante la segunda etapa de fermentación, no se adicionó azúcar extra al cultivo control, y todos los tratamientos fueron sometidos a las mismas condiciones de temperatura y humedad controlada utilizados durante la primera fermentación. Encontramos que al agregar esos frutos, se modificó la composición química de la kombucha, aumentando la diversidad de los compuestos bioactivos. En este sentido, el análisis mostró un aumento significativo en el contenido de ácidos orgánicos luego del agregado

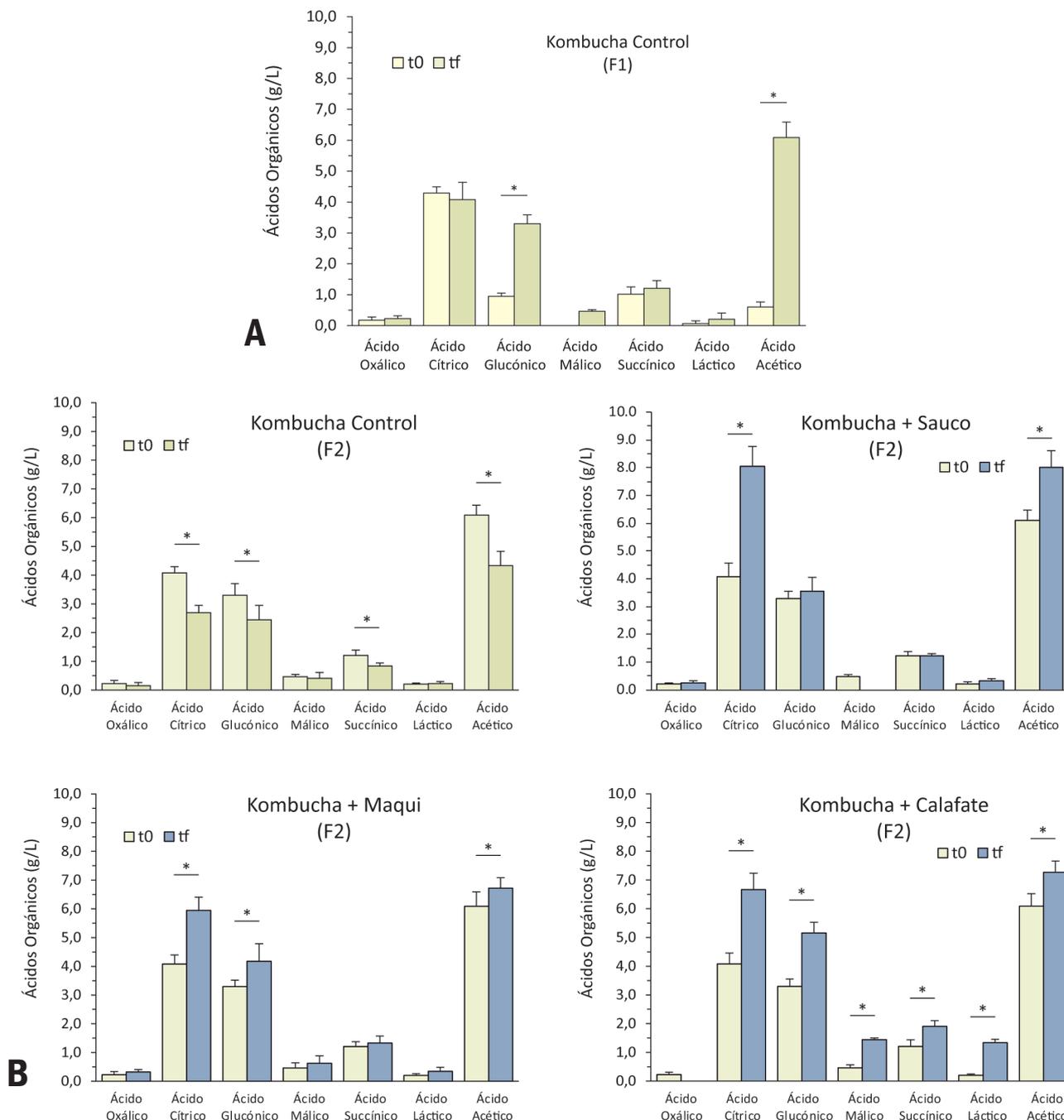


Figura 7. Valores medios (y error estándar) de las concentraciones de ácidos orgánicos (AOs) durante A) la primera fermentación (F1) y B) la segunda fermentación (F2) sin y con el agregado de berries. T0 y Tf indican los tiempos inicial y final respectivamente, El símbolo “*” representa diferencias estadísticas significativas entre los dos tiempos.

de frutos, observándose, principalmente, incrementos en los niveles de ácido acético, glucónico y cítrico (ver Figura 7B). Estos ácidos son esenciales no solo a la hora de darle el sabor característico a la kombucha, sino también porque son beneficiosos para la salud.

El aumento en la concentración de estos ácidos orgánicos se debe a la actividad metabólica del SCOBY en presencia de los compuestos bioactivos presentes en los berries. El ácido acético, uno de los principales ácidos producidos durante la fermentación de la kombucha, tiene propiedades antimicrobianas que pueden ayudar a prevenir infecciones y promover

un ambiente intestinal saludable. Este compuesto también contribuye al sabor ácido característico de la kombucha.

El ácido glucónico, por su parte, es un ácido suave que se forma a partir de la oxidación de la glucosa. Tiene propiedades antioxidantes que pueden proteger las células del daño causado por los radicales libres y además mejora la biodisponibilidad de minerales como el calcio y el magnesio, lo que puede contribuir a una mejor salud ósea.

El ácido cítrico, conocido por sus beneficios para la salud digestiva, puede mejorar la absorción de

nutrientes y ayudar a mantener el equilibrio de la microbiota intestinal. Los microorganismos presentes en la kombucha también pueden promover la salud intestinal al inhibir el crecimiento de bacterias patógenas y mejorar la función del sistema inmunológico.

Propiedades microbiológicas y bioquímicas

La fermentación es un proceso complejo que implica una serie de reacciones bioquímicas llevadas a cabo por microorganismos presentes en el SCOBY. Durante la fermentación primaria, las bacterias acéticas y las levaduras del SCOBY descomponen los azúcares presentes en el té endulzado produciendo ácidos orgánicos como se observó en nuestros ensayos, así como también pequeñas concentraciones de alcohol (menores al 0,5 %) y dióxido de carbono. Este proceso no solo cambia la composición química de la bebida, sino también su sabor, aroma y textura. Cabe destacar que es necesario ser cuidadosos al producir y consumir bebidas caseras, ya que no siguen controles rigurosos en su elaboración. Si bien es considerada una bebida no alcohólica, cuando se elabora de forma casera su porcentaje de alcohol puede aumentar y como indica la Organización Mundial de la Salud (OMS), ningún nivel de consumo de alcohol es seguro para nuestra salud.

El papel de las bacterias y las levaduras en la fermentación de la kombucha es fundamental. Las bacterias acéticas convierten el etanol producido por las levaduras en ácido acético, mientras que las bacterias lácticas producen ácido láctico a partir de los azúcares. Estas interacciones microbianas resultan en la formación de una bebida con un perfil único de ácidos orgánicos que contribuyen a sus propiedades saludables.

En el caso de nuestros experimentos, la segunda fermentación, que ocurrió luego de añadirse los *berries*, mostró un aumento en la concentración de ácidos orgánicos. Nuestros resultados, sumados a otros estudios, muestran que los *berries* pueden introducir nuevos azúcares y compuestos bioactivos que son metabolizados por los microorganismos del SCOBY. De esta manera, se generan diferentes sustancias como ácidos orgánicos y compuestos fenólicos que tienen efectos antioxidantes y antimicrobianos e influyen en la calidad y seguridad de la kombucha.

Beneficios de los *berries* patagónicos

Otra parte importante del trabajo que estamos desarrollando en el laboratorio, se basa en el análisis de las propiedades antioxidantes de la kombucha luego de la incorporación de *berries* patagónicos. Con el agregado de estos frutos se podrían incorporar compuestos fenólicos como antocianinas y flavonoides, conocidos por sus potentes propiedades antioxidantes. Estos compuestos pueden neutralizar los radicales

libres y proteger las células del daño oxidativo. Además, poseen propiedades antiinflamatorias que podrían ayudar a reducir la inflamación crónica, un factor de riesgo para muchas enfermedades, incluidas las enfermedades cardíacas, el cáncer y la diabetes. Por lo tanto, la incorporación de estos compuestos en nuestra dieta podría ser beneficiosa. Las antocianinas, en particular, han sido objeto de numerosos estudios debido a sus beneficios para la salud. Estos pigmentos naturales no solo le otorgan a los *berries* su color intenso característico, sino que, agregados a la dieta, también podrían mejorar el sistema vascular, reducir la presión arterial y la sensibilidad a la insulina. De esta manera, el consumo regular de alimentos ricos en antocianinas, como el maqui, el calafate y el sauco, podría contribuir a la prevención de enfermedades metabólicas y cardiovasculares.

El calafate, una fruta incorporada en la segunda fermentación de nuestros experimentos, es una fuente rica en vitamina C. Esta vitamina también actúa como antioxidante, protegiendo las células del daño causado por los radicales libres. La deficiencia de vitamina C puede provocar diversos problemas de salud, como escorbuto, anemia y debilitamiento del sistema inmunológico.

El consumo de kombucha enriquecida con calafate podría ser una fuente adicional de vitamina C en la dieta, que implicaría, como ya se mencionó, un fortalecimiento del sistema inmunológico, protegiendo contra las infecciones, y aportando a la salud de la piel por la relación de esta vitamina con el colágeno.

Mercado de las bebidas funcionales

El mercado de las bebidas funcionales ha experimentado un gran crecimiento en los últimos años, impulsado por la creciente demanda de productos que promueven la salud y el bienestar. Cada vez son más los consumidores que eligen bebidas más saludables por sobre a las bebidas con conservantes y aditivos artificiales que abundan en el mercado mundial, siendo la kombucha con frutos patagónicos una opción natural y nutritiva.

La kombucha con frutos patagónicos tiene un gran potencial comercial, especialmente en mercados donde los consumidores son cada vez más conscientes de la importancia de una alimentación saludable. La inclusión de ingredientes naturales ricos en antioxidantes, como el maqui, el calafate y el sauco, podría diferenciar esta variedad de kombucha de otras bebidas del mercado y atraer a un público interesado en los beneficios adicionales para la salud. Además, podría promover el desarrollo sostenible en la región, dentro de un sector de mercado aún no explotado. A pesar de que aún es necesario la domesticación de especies nativas como el maqui y el calafate para llevarlas a cultivo, así como también establecer

normas para la recolección sustentable, estas prácticas podrían ser una fuente de ingresos adicional para las comunidades locales y permitir el desarrollo de políticas agrícolas sostenibles. La demanda de productos naturales y de origen local está en aumento, por lo que la "kombucha patagónica" podría satisfacer esta demanda al ofrecer una bebida saludable y sostenible.

Futuras aplicaciones de la kombucha

El futuro de la investigación en este campo es prometedor. Esperamos que nuevos estudios puedan proporcionar una comprensión más profunda de las interacciones entre los compuestos bioactivos presentes en los *berries* y los microorganismos del SCOBY, así como de los efectos a largo plazo del consumo de este tipo de kombucha enriquecida en la salud humana. Además, la optimización del proceso de fermentación y la selección de variedades de *berries* con un contenido más alto de compuestos bioactivos podría llevar a la producción de una kombucha aún más nutritiva.

Con una demanda creciente de productos naturales y sostenibles, esta innovación no solo aporta a la salud de los consumidores, sino que también apoya el desarrollo económico y sostenible de la región.

La kombucha con *berries* patagónicos es solo el comienzo del gran desafío hacia el desarrollo de bebidas funcionales que promuevan la salud de manera natural y sostenible.

Glosario

Berries (sing. *berry*): anglicismo que hace referencia a un tipo de fruto conocido como baya, caracterizado por tener una piel exterior (epicarpio) relativamente delgada, una capa media carnosa (mesocarpio) que rodea a las semillas, y semillas embebidas directamente en la pulpa sin un hueso central. Este término se ha popularizado en los últimos años, sobre

todo en contextos comerciales y gastronómicos para referirse a este tipo de frutos de manera coloquial.

Compuestos bioactivos: sustancias presentes en los alimentos que, además de sus funciones nutricionales básicas, tienen efectos positivos en la salud humana. Estos compuestos interactúan con el organismo y pueden influir en diversos procesos biológicos, contribuyendo a la prevención de enfermedades y al mantenimiento de la salud general.

Bebida funcional: aquella que, además de proporcionar hidratación y nutrientes básicos, contiene ingredientes específicos que ofrecen beneficios adicionales para la salud.

Metabolismo cooperativo: forma de colaboración en la que los productos metabólicos o metabolitos de una especie favorecen el crecimiento de otra, y viceversa. En las comunidades microbianas, una especie puede producir un metabolito específico que constituye un nutriente vital para otra.

Propiedades organolépticas: aquellas características de un alimento, bebida o sustancia que pueden ser percibidas por los sentidos, como el sabor, el aroma, la textura, el color y el aspecto visual, los cuales son importantes al momento de evaluar estos productos para su consumo.

Prebióticos: sustratos utilizados selectivamente por la microbiota gastrointestinal que generan cambios específicos en su composición y/o actividad, proporcionando beneficios para la salud del hospedador.

SCOBY: del inglés *Symbiotic Culture Of Bacteria and Yeast*, se refiere a una colonia simbiótica de bacterias y levaduras que se utiliza en la fermentación de bebidas como la kombucha. Esta colonia se encuentra en forma de una película gelatinosa que flota en la superficie del líquido durante el proceso de fermentación.

Resumen

La kombucha es una bebida fermentada a partir de un té azucarado y un cultivo de bacterias y levaduras, que ha ganado popularidad mundial por sus potenciales beneficios para la salud y su sabor característico. Estudios recientes realizados en nuestro laboratorio revelan que el agregado de frutos patagónicos como el maqui, el calafate y el sauco, mejoran significativamente las propiedades nutricionales de esta bebida, aumentando el contenido de ácidos orgánicos. Particularmente en la segunda fermentación, se observó un incremento de ácido cítrico, glucónico y acético, relacionados con la capacidad antioxidante de diferentes bebidas fermentadas. Esta nueva variante de kombucha con frutos patagónicos, aumenta las perspectivas de posicionar este producto como una opción saludable y atractiva en el mercado de las bebidas funcionales.

Para ampliar este tema

Kombucha Brewers International. [Disponible en Internet]

Scervino, J. M., Spinedi, N., Langenheim, M. E., Ripari, E., Svriz, M. (2023). Producción de ácidos orgánicos en la kombucha a partir del agregado de *berries* patagónicos. XXXIX Jornadas Argentinas de Botánica, (58) (sup.): 292-293.

Damascos, M. A. (2011). *Arbustos silvestres con frutos carnosos de Patagonia: calidad, propiedades, usos*. Viedma, Argentina: Fondo Editorial Rionegrino.

Illana, C. (2007). El hongo kombucha. Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid, 31: 269-272.