
Levaduras cerveceras

LA MADRE ESTABA EN LA PATAGONIA



El 12 de junio de este año, el Senado de la Nación declaró de interés *“el descubrimiento y descripción de la nueva especie de levadura **Saccharomycesubayanus**, que habita los bosques andino-patagónicos argentinos y que es progenitora de la levadura **lager**, principal insumo de la industria cervecera mundial; y las implicancias relacionadas con la producción de una cerveza 100% Argentina”*. La declaración explica el título de este informe, y está vinculada a un descubrimiento protagonizado por el doctor Diego Libkind, investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y de la Universidad Nacional del Comahue (UNCOMA), y un equipo de expertos locales, de Portugal y de los Estados Unidos.

El doctor Libkind, que actualmente dirige el Instituto Andino Patagónico de Tecnologías Biológicas y Geoambientales (IPATEC, CONICET-UNCOMA) con sede en Bariloche, contó que en el año 2004 mientras realizaba su tesis doctoral, mantuvo contacto con un grupo de Portugal conducido por el doctor José Paulo Sampaio, quien trabajaba en bosques del Hemisferio Norte con levaduras del género *Saccharomyces*, las más relevantes en biotecnología. *“Me sugirieron extender esas investigaciones al Hemisferio Sur y, aunque no era mi área, me involucré en la búsqueda de levaduras fermentadoras de los bosques de la Patagonia”*.

Libkind y sus colegas comenzaron así a buscar en las frondas cordilleranas **levaduras que pudieran fermentar, es decir, que pudieran transformar los azúcares en alcohol**. *“Nos sorprendimos porque enseguida comenzaron a parecer levaduras interesantes, adaptadas al frío”, cuenta, “las investigamos a nivel genético para identificarlas y comprobamos que no sólo eran buenas fermentando a bajas temperaturas sino que su genética indicaba que se trataba de la madre de la levadura **lager**, que hoy se utiliza para hacer cerca del 95% de la cerveza mundial*.

Esta levadura es un híbrido de la fusión de dos especies, no se conocía el origen de una de ellas, y eso fue lo que descubrimos nosotros en la Patagonia Argentina”.

La investigación fue publicada en 2011 y facilitó el acercamiento del investigador con el sector cervecero a nivel mundial, y en particular con el entonces aún incipiente sector de las cervezas artesanales de Bariloche. Comenzó allí un proceso que comprendió instancias de vinculación entre el CONICET y los productores cerveceros, como Servicios Tecnológicos de Alto Nivel (STAN); capacitaciones; asesorías; convenios de asistencia técnica; licencia de levaduras; proyectos conjuntos de I+D con productores de cerveza y de lúpulo.

En junio de 2016 impulsado conjuntamente por el programa para el Agregado de Valor en Agroalimentos (PROCAL) y el Laboratorio de Microbiología Aplicada, Biotecnología y Bioinformática de Levaduras del Instituto Andino Patagónico de Tecnologías Biológicas y Geoambientales (IPATEC) del CONICET y la UNCOMA, se inició el *“Proyecto de asistencia integral en el manejo de levaduras para una mayor calidad y productividad de cervecerías artesanales de Bariloche”*, que encaró la asistencia a productores cerveceros de Bariloche para mejorar el manejo de levaduras e implementar/mejorar la re-utilización de levaduras en fábrica con la perspectiva de implementar posteriormente levaduras líquidas.

El presente informe, realizado por el Dr. Bioq. Diego Libkind, descubridor de la “madre de las levaduras”, y la Dra en Ciencias Biológicas Clara Bruzone, del PROCAL, sintetiza los avances realizados en el marco del Proyecto, explica las distintas necesidades tecnológicas del sector cervecero y de otros aspectos de su cadena de valor (como la calidad del lúpulo), con el objeto de aportar a la mejora de la calidad, generar valor agregado y fomentar la diferenciación productiva.

Cerveza artesanal: producción y calidad en ascenso

El consumo y producción de cerveza experimenta hoy un acelerado crecimiento a nivel mundial, que también se ve reflejado en nuestro país, donde anualmente avanza al menos un 20-35%. Como resultado, se están generando en todo el país múltiples emprendimientos que redundan en oportunidades de empleo e inyectan dinamismo a las economías regionales, al movilizar indirectamente la construcción, la metalurgia, la gastronomía y el turismo entre otras actividades.

En Argentina existen diversos polos cerveceros, entre los cuales se destacan las ciudades de Bariloche y El Bolsón, en el suroeste de la provincia de Río Negro. Allí se congregan más de 55 emprendimientos cerveceros cuya producción anual conjunta supera los 2,5 millones de litros. El crecimiento acelerado del sector y el aumento de la exigencia por parte de los consumidores obligan a los elaboradores a multiplicar esfuerzos por mejorar la calidad de sus productos y diversificarlos para mantenerse en el mercado. Una de las claves de calidad en la cerveza, como en cualquier alimento, es la calidad de las materias primas, es decir el agua, la malta de cebada, el lúpulo y la levadura, los cuatro ingredientes principales.



La importancia de lo pequeño

El insumo más crítico para la fabricación de cerveza es la levadura, ya que ésta es la responsable, a través de la fermentación alcohólica, de consumir los nutrientes del mosto y transformarlos en etanol, dióxido de carbono, múltiples compuestos de aroma y sabor, y más levadura. **Esto último implica que al finalizar la fermentación se tiene mayor cantidad de levadura que la inoculada al comienzo.**

El proceso de elaboración de cerveza está generalmente pensado para que la fermentación sea un proceso en lo posible axénico, es decir libre de microorganismos diferentes a la levadura cervecera que pudieran afectar aromas y sabores. Para esto se realizan tareas exhaustivas de limpieza y sanitización, y se reduce la carga microbiana del mosto mediante un hervor prolongado. Todo esto permite que la levadura pueda ser reutilizada en el proceso de elaboración, situación poco frecuente en elaboración de alimentos, y que impacta muy significativamente no solo en los costos de producción sino también, y positivamente, en la calidad de la cerveza.

Otro beneficio de la re-utilización de las levaduras en fábrica es que hace posible emplear levaduras cerveceras en formato líquido, que son más caras que las de formato seco pero de mayor calidad. La adopción de levaduras líquidas no solo ayuda a incrementar la calidad sino que también amplía las oportunidades de diferenciación productiva dado que –en contraste con el formato seco–, permite el uso de prácticamente cualquier levadura disponible en el mercado. En la actualidad el 97% de las cervecerías artesanales argentinas utilizan levadura en formato seco y no más de 3 variedades diferentes¹.

La re-utilización de levaduras cerveceras requiere que el productor realice un buen manejo de éstas en la fábrica para poder alcanzar una buena calidad del producto final. Esto implica asegurar su nutrición adecuada, usar la tasa de inoculación necesaria (cantidad de células de levadura usadas por volumen de mosto), un buen control de

1. Datos propios de encuesta elaborada por el IPATEC entre productores de todo el país.

las temperaturas de fermentación y la selección de la cepa apropiada para el estilo de cerveza y proceso productivo deseados. A su vez un buen manejo es fundamental para evitar contaminaciones, aromas y sabores indeseados, y lograr un proceso productivo eficiente y estandarizado.

La posibilidad de producir cervezas de alta calidad está inevitablemente asociada a un buen manejo microbiológico en la planta elaboradora, donde se debe evitar el ingreso de microbios contaminantes y realizar un manejo adecuado de la levadura cervecera, aspectos que se hallan íntimamente relacionados.

El uso de levaduras líquidas y su reutilización es la práctica más frecuente en las cervecerías tanto artesanales como industriales de todo el mundo. Sin embargo, en la Argentina el 64% de los productores no re-utiliza y el 24% lo hace solo de vez en cuando¹. La mayoría lo realizan entre 1 y 4 generaciones/ciclos. Estos datos son un claro síntoma de la falta de capacitación del productor en aspectos microbiológicos y de la falta de apoyo de laboratorios especializados que ayuden a los productores a realizar controles de calidad de las levaduras a re-utilizar. Por esta razón se requiere contar con asistencia técnica que posibilite consolidar esta práctica en productores ya establecidos, generando así experiencias que puedan transferirse al resto de los productores más pequeños e incipientes.

Vinculación tecnológica público-privada

Como complemento de las tareas de vinculación con el sector cervecero que viene desarrollando el Laboratorio de Microbiología Aplicada, Biotecnología y Bioinformática de Levaduras del Instituto Andino Patagónico de Tecnologías Biológicas y Geoambientales (IPATEC), durante la segunda mitad del año 2016 y el primer trimestre del 2017, se llevó adelante un proyecto conjunto con el Programa de Asistencia Integral para el Agregado de Valor en Agroalimentos (PROCAL) del Ministerio de Agroindustria de la Nación. Su propósito: asistir a productores cerveceros de Bariloche a mejorar el manejo de levaduras e implementar/mejorar la re-utilización

de levaduras en fábrica con la perspectiva de implementar posteriormente levaduras líquidas.

Participaron del mismo seis cervecerías artesanales de S.C.de Bariloche pertenecientes a la Asociación de Cerveceros Artesanales de Bariloche y zona Andina (ACAB). Los niveles de producción mensuales de estas fábricas fueron variables. Cada una elabora entre 4 y 13 estilos fijos de cerveza, y muchas de ellas producen 3 ó 4 estilos estacionales y venden su producto, en su mayoría, en barriles. Al inicio del proyecto únicamente dos de las fábricas utilizaban técnicas de microscopía para evaluar la levadura; el resto no contaba con microscopio o simplemente no lo utilizaba.

Actividades y principales resultados

Una de las primeras tareas del Proyecto fue adecuar la nutrición de las levaduras mediante el ajuste de las dosis de oxigenación del mosto, vital para el crecimiento saludable de las levadura, cuyo nivel óptimo se halla en el rango 8-10 ppm. En la mayoría de los casos el uso de este insumo era excesivo, por lo que se redujo el consumo un 50%, lo que permitió además mejorar aspectos de calidad de las cervezas (p.ej. menor producción de alcoholes superiores) y producir levadura más apta para reutilización (ej. mayor viabilidad celular).

Mediante el empleo de un microscopio óptico es posible visualizar directamente las células de levadura, lo que permite evaluar la cantidad y calidad de éstas en forma sencilla y rápida. Es la herramienta más práctica para que el cervecero estandarice la cantidad y calidad de la levadura empleada, de modo que resulta vital para la reutilización de levaduras cerveceras. En el marco del proyecto se asesoró en la compra de equipamiento, y se capacitó en el análisis de levaduras. En relación a esto el IPATEC ha desarrollado una aplicación de celular que facilitará la tarea de recuento y análisis de cantidad y calidad de levaduras mediante microscopio².

². El lanzamiento de MicroBrew.AR se realizó el 12 de Octubre en la ciudad de San Carlos de Bariloche.

La implementación de metodologías de recuento y determinación de viabilidad utilizando el microscopio permitió que el productor ajustara las tasas de inoculación, lo que, sumado a los ajustes en la oxigenación, tuvo un impacto notable sobre el producto final: se obtuvieron cervezas más limpias, en el mismo tiempo, y con una notable reducción de la cantidad de levadura descartada al final del proceso. **En general se estaba empleando un 50% más de la cantidad de levadura necesaria, de modo que la levadura cosechada después del proyecto no solo era de mejor calidad sino que permitió producir al menos un 30% más de litros de cerveza.**

En los casos estudiados, los productores que ya re-utilizaban levaduras lo hacían entre 4 y 6 veces (generaciones/ciclos), mientras que una vez finalizado el Proyecto e implementadas las mejoras y técnicas sugeridas por el IPATEC, los productores al menos duplicaron el número de re-utilizaciones, de modo que se logró aumentar significativamente (más del 100%) los litros producidos con la misma cantidad de levadura inicial.

El efecto de la reutilización de levadura sobre los costos de producción en el marco del Proyecto fue notable dado que la levadura representa entre el 10 y el 40 % del costo de los ingredientes para aquellos que no re-utilizan levadura, mientras que hoy, el costo relativo de la levadura para los productores participantes del proyecto, se redujo a menos del 1%.

Por si esto fuera poco, implementar la reutilización de levaduras cerveceras en fábrica tuvo además un efecto comprobable sobre la calidad

del producto final. Esto se analizó mediante la metodología de prueba de preferencia (cata comparativa a ciegas) haciendo que un panel entrenado y posteriormente 35 cerveceros evaluaran cervezas elaboradas con y sin re-utilización de levaduras.

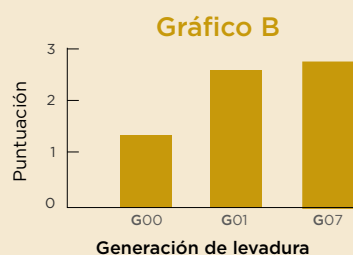
La primera evaluación permitió comprobar que las cervezas elaboradas a partir de levadura re-utilizada obtuvieron mayor puntaje (más del doble) que las cervezas elaboradas a partir de levadura seca (Gráfico A), independientemente del número de ciclos o generaciones de re-utilización.

En la segunda prueba, el 91% de los participantes prefirió la cerveza fermentada con levadura re-utilizada (Gráfico B). A partir de ambas experiencias quedó en evidencia que existe un efecto positivo de la reutilización de la levadura sobre la calidad del producto final.

A modo de conclusión, puede señalarse que el Proyecto demostró que implementar la reutilización de la levadura en fábrica trae tanto beneficios económicos como productivos, puesto que la incorporación de mejoras tecnológicas en las fábricas participantes posibilitó una reducción significativa de costos en ciertas materias primas (oxígeno y levadura), una mayor estandarización de producto, y un aumento demostrado de la calidad de las cervezas. Por último, la adecuación de los nutrientes y la cantidad de levadura utilizada permitió a los productores disminuir aproximadamente un 30% la cantidad de levadura que se descarta, minimizando notablemente el impacto ambiental de la actividad productiva.



Ref.: Puntuación promedio de 4 catadores en una escala de 0 a 3 (mayor puntaje indica mayor preferencia). G00, cerveza inoculada con levadura seca; G01 y G07, cervezas realizadas con diferentes generaciones de levadura (generación 1 y 7 respectivamente).



Ref.: G00, cerveza inoculada con levadura seca; G01 y G07, cervezas realizadas con diferentes generaciones de levadura (generación 1 y 7 respectivamente).



Los investigadores del IPATEC

De izquierda a derecha, de pie:
Fernando Colabella,
Juan Eizaguirre,
Rubi Duo Saito,
Clara Bruzone,
Julieta Burini,
Martin Moline y el
Director del Instituto,
Diego Libkind.

Abajo:
Lucía Pajarola,
Luciana Cavallini,
Paula Nizovoy,
Mailen Latorre,
Andrea Trochine.

Perspectivas

La experiencia de vinculación concretada en este Proyecto no solo benefició a los productores sino que también representó un punto de inflexión en la relación del IPATEC con los productores de cerveza, y fue un catalizador de múltiples proyectos adicionales. Sin embargo, uno de los aspectos más importantes es que representó el primer paso hacia un escenario más propicio para la utilización de levaduras líquidas.

Esto permitirá a los productores diversificar los estilos producidos y diferenciarse aumentando así la competitividad, pero particularmente permitirá la adopción de la levadura descubierta recientemente en la Patagonia por miembros del IPATEC: la *Saccharomyces eubayanus*.

Esta levadura, madre de la levadura LAGER con la que se fabrica el 95% de la cerveza, presenta como una gran oportunidad de diferenciación productiva al abrir la posibilidad de que pueda transformarse en denominación de origen, dado que permitió elaborar la primera cerveza 100% argentina, que fue presentada en las II Jornadas Nacionales de Ciencia y Tecnología Cervecera realizadas en abril de este año en Bariloche.

Uno de los proyectos más relevantes derivados de esta interacción con los productores ha sido encarado por el IPATEC y 11 cervecerías de Bariloche, y contará con un financiamiento de \$6,2 millones otorgado por el Ministerio de Producción de la Nación. Permitirá que los cerveceros cuenten con la asistencia técnica de los especialistas del IPATEC para encarar la implementación de mejoras en el manejo y re-utilización de levaduras, y para el diseño y equipamiento de laboratorios de calidad en cada una de las cervecerías participantes.

El proyecto también permitirá adquirir equipamiento de alta complejidad que se instalará en dependencias del IPATEC, en particular en el futuro Centro de Referencia en Levaduras y Tecnología Cervecera (CRELTEC), que será el primer centro del país especializado en ciencia y tecnología de la cerveza y su cadena de valor. Está destinado a tener un fuerte impacto sobre los procesos de elaboración de la cerveza, constituirá uno de los mejores ejemplos de las transformaciones que se logran con la sinergia público-privada, y posicionará al eje Bariloche /El Bolsón como el principal polo productivo y tecnológico de cerveza artesanal de calidad.

Dr. Bioq. Diego Libkind - Dra. Clara Bruzone

Fuentes consultadas

- <http://www.lanacion.com.ar/1399907-hallan-la-clave-de-la-cerveza-rubia>
- <http://www.lanacion.com.ar/2017542-presentan-en-bariloche-la-primera-cerveza-100-argentina>
- <http://www.conicet.gov.ar/proyecto-propuesto-por-el-ipatec-y-productores-cerveceros-es-financiado-por-el-bid/>
- <http://www.ipatec.conicet.gob.ar/el-ipatec-inicia-la-construccion-del-centro-de-referencia-en-levaduras-y-tecnologia-cervecera-creltec/>