



Estroma del hongo del Llaol-lao (*Cyttaria*) uno de los ambientes donde fue encontrado *Saccharomyces eubayanus*.

Diego Libkind

LA RUBIA AL DESNUDO

EL ORIGEN PATAGÓNICO DE LA CERVEZA LAGER

Los bosques patagónicos albergan la respuesta a un misterio de larga data que revela el origen de la levadura utilizada para elaborar la cerveza más consumida en el mundo (la tipo Lager, o también conocida como "rubia"). Este descubrimiento, a cargo de un científico argentino del Conicet e investigadores de Portugal y Estados Unidos, tendría impacto en la producción de bebidas alcohólicas y biocombustibles.

Un poco de historia

En el siglo XV comenzó una revolución en el mundo cervecero cuando monjes de Baviera (Alemania) comenzaron a producir esta antiquísima bebida a bajas temperaturas (4 -10 °C), dando así origen a la cerveza Lager. Muchos la llaman "la rubia" aunque, como las mujeres, las hay también coloradas y morochas. Hoy es una de las bebidas más consumidas en el mundo y a nivel mundial representa una industria de 250 mil millones de dólares por año.

Las levaduras

Sin levaduras no habría cerveza, ya que es el hongo microscópico encargado de transformar los azúcares de la cebada en alcohol, en gas (dióxido de carbono) y en numerosos compuestos adicionales que aportan el sabor, aroma y cuerpo a la cerveza. Este proceso se denomina fermentación alcohólica y se utiliza para producir bebidas como el vino, sidra, champagne, etc.

Se conocen alrededor de 1500 especies distintas de levaduras, lo que representaría solo el 1% de las

que hay en la naturaleza. Sin embargo, solo unas pocas especies (del género *Saccharomyces*) son de utilidad para la producción de cerveza.

La levadura Lager: un híbrido famoso pero misterioso

Saccharomyces pastorianus, por su excelente desempeño en la fermentación a bajas temperaturas, es la levadura utilizada para la producción de cerveza tipo Lager. Los genetistas moleculares ya se habían encargado de demostrar que esta levadura contiene ADN de dos especies diferentes de levaduras, es decir que es una levadura híbrida; la más estudiada en el mundo por su relevancia industrial. A pesar de esto, solo se conocía a uno de los progenitores: *S. cerevisiae*, quien le confiere al híbrido su extraordinaria capacidad fermentativa. La otra mitad, responsable de contribuir con su buen desempeño a bajas temperaturas, ha sido hasta el día de hoy, un misterio.

"iLa mayoría de la cerveza que hemos consumido se elaboró con una levadura de la que no se sabía de dónde venían la mitad de sus genes!", comenta Diego Libkind, investigador del CONICET del INIBIOMA, Bariloche. A partir de hoy podemos tomar cerveza tranquilos!

Misterio develado

Fue necesario un equipo de científicos de tres continentes, miles de aislamientos nuevos de levaduras de todo el mundo y la última tecnología de secuenciación de ADN para

resolver el misterio. Después de descartar todas las levaduras europeas conocidas, el equipo expandió su búsqueda a través del planeta y así descubrió una especie de levadura nueva para la ciencia en los bosques de las frías montañas de la Patagonia Argentina. "Al secuenciar su genoma completo (inédito para una levadura Argentina), pudimos asegurar que se trataba del donante desconocido, ya que su ADN es 99.5% igual al de la mitad desconocida del híbrido Lager" expreso Chris Hittinger. Profesor de Genética de la Universidad de Wisconsin en Madison.

Los investigadores bautizaron la nueva levadura *Saccharomyces eubayanus*.

Nativa de la Patagonia

S. eubayanus se encontró en muestras de suelo, corteza, hojas y agua de los bosques de Lengua, Nire y Cuihue de los Parques Nacionales Nahuel Huapi y Lanín. Sin embargo, su hábitat preferido es el estroma de un hongo parásito de estos árboles que aparece en primavera y que es rico en azúcares, conocido localmente como Llaol-lao o digueñe.

"Al madurar, cae al suelo y fermenta espontáneamente por la acción de levaduras, en particular por la *S. eubayanus*" explica Diego Libkind, biólogo recibido en la Universidad Nacional del Comahue. Los indígenas de la Patagonia aprovechaban este proceso natural para obtener una bebida alcohólica llamada chicha; posiblemente la única bebida alcohólica derivada de la



Diego Libkind

Investigador adjunto del CONICET y docente de la cátedra de genética de la UN Comahue, desarrolla sus actividades de investigación en el Laboratorio de Microbiología Aplicada y Biotecnología del INIBIOMA. Recibió de Licenciado en Cs Biológicas en la UNComahue en el 2001, recibiendo el premio Dr. Manuel Belgrano al mejor promedio. En el 2006 recibió con honores su diploma de doctor en bioquímica por la UN Tucumán. Desarrolló sus investigaciones en San Carlos de Bariloche. Ha desarrollado estadías de investigación en reconocidos laboratorios internacionales de Portugal, Italia, Japón, y EEUU. Tiene publicados o en vías de publicación 44 artículos científicos y es autor o co-autor de 7 capítulos de libro. Ha presentado una patente relacionado con la obtención de protectores solares a partir de levaduras. Ha realizado 70 presentaciones a congresos nacionales e internacionales, y participado de numerosos proyectos de investigación relacionados con la biodiversidad y biotecnología de las levaduras nativas patagónicas.



Investigación publicada por la revista PNAS

Grupo de Estudios Nutriente Sur

Preparación y ejecución de encuestas y muestreos

Análisis de mercados

Desarrollo de investigaciones socio-económicas

Informes de costos y flujos de recursos

Presupuestos y proyecciones comerciales y financieras

nutrientesur@speedy.com.ar
nutrientesur@gmail.com

www.gruponutrientesur.com.ar



Estroma del hongo del Llaio-llao (*Cyttaria*) uno de los ambientes donde fue encontrado *Saccharomyces eubayanus*.

Demuestra la importancia de conservar nuestros bosques nativos ya que representan un reservorio extraordinario de microorganismos de alto valor científico y biotecnológico.

fermentación de un hongo (un hongo que fermenta otro hongo).

"Lamentablemente, se ha perdido la costumbre de hacer chicha de Llaio-llao siendo reemplazada por la de la manzana (seguramente más rica!)" comenta el miembro argentino del equipo.

El viaje

Una de las incógnitas que surgen de este trabajo es cómo y cuándo se generó el híbrido Lager. Si bien existen otros tipos de híbridos de levaduras como resultado de la fusión de dos especies o más, en este caso la levadura patagónica tuvo que ser trasladada más de 10000 km hasta las cervecerías de Baviera. Esto pudo haber ocurrido durante el auge del

comercio transatlántico luego del descubrimiento de América y después de las primeras incursiones en la Patagonia (a partir de 1520). La levadura pudo haber viajado al transportar madera autóctona, alimentos y bebidas fermentadas, o a través de insectos (vectores comunes de levaduras).

Esta teoría implica que la producción lager no contó con el híbrido en sus comienzos (siglo XV), sino que las levaduras europeas fueron, al inicio, las responsables de las fermentaciones a bajas temperaturas. La levadura patagónica adaptada al frío llegó a Europa y se fusionó con la levadura local. El híbrido resultante generó una cerveza superior que fue elegida y perpetuada por los maestros cerveceros. Estos colaboraron, sin saberlo, a que la levadura se vaya adaptando y mejorando, y consecuentemente produciendo más alcohol y una cerveza mejor.

"Gracias a que ahora contamos con el progenitor que faltaba hemos podido detectar los cambios genéticos introducidos en el híbrido durante la domesticación", explica el investigador portugués Jose Paulo Sampaio de la Universidade Nova de Lisboa, miembro del equipo.

Impacto

Además de develar un misterio de larga data sobre uno de los microorganismos industriales de mayor importancia, los investigadores encontraron genes afectados como resultado de la domesticación del híbrido y relevantes para la fermentación alcohólica. Esta información puede ser aplicada en el desarrollo de cepas mejores fermentadoras para la obtención de bebidas fermentadas y bio-etanol.

El trabajo, publicado recientemente en la prestigiosa revista Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS) demuestra también la importancia de conservar nuestros bosques nativos ya que representan un reservorio extraordinario de microorganismos de alto valor científico y biotecnológico. Estos compañeros microscópicos, invisibles a nuestros ojos, están allí y tienen el potencial de mejorar nuestra calidad de vida, como lo hace disfrutar de una buena cerveza helada!.