



Foto: Sebastián Bogliacino

DESARROLLO DE CULTIVARES DE CEBADA CERVECERA: un ejemplo de colaboración entre INIA y LATU-Latitud

Lic. Biol. Dra. Monika Kavanová¹, Ing. Agr. MSc. Carlos Rossi¹, Lic. Bioq. MSc. Blanca Gómez-Guerrero², Lic. Bioq. MSc. Lorena Cammarota Ricco², Lic. Bioq. Valeria Lanaro³, Ing. Alim. Tania De León³, Q.F. PhD. Daniel Vázquez¹

¹INIA

²Latitud

³LATU

A través de una experiencia colaborativa de más de 30 años, la interacción INIA-LATU ha potenciado el crecimiento y consolidación del sector maltero de nuestro país. En la actualidad, este proceso cuenta con potencial para seguir fortaleciendo a todos los eslabones de la cadena.

La cadena agroindustrial de cebada cervecera en Uruguay es un ejemplo de éxito en el tiempo, basado en el desarrollo tecnológico local y el compromiso con visión integrada de todo el sector. El trabajo en conjunto permitió el desarrollo de este cereal clave en las rotaciones del sistema agrícola-ganadero y su industrialización en el país. Para producir cerveza, el grano de cebada debe pasar por un proceso industrial previo: el malteo, que es básicamente una germinación controlada, y Uruguay es uno de los grandes exportadores globales de malta (8° a nivel mundial en

el 2021¹). Entre los factores que aportaron al éxito se destaca el desarrollo y disponibilidad de variedades de cebada locales que contemplan las necesidades de todos los eslabones de la cadena.

EL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DE CEBADA DE INIA

Las características ambientales de producción de cultivos de invierno en Uruguay, particularmente la alta incidencia de enfermedades foliares, limitan una

¹<https://oec.world/en/profile/hs/malt#exporters-importers> visitado 18/ago/2023

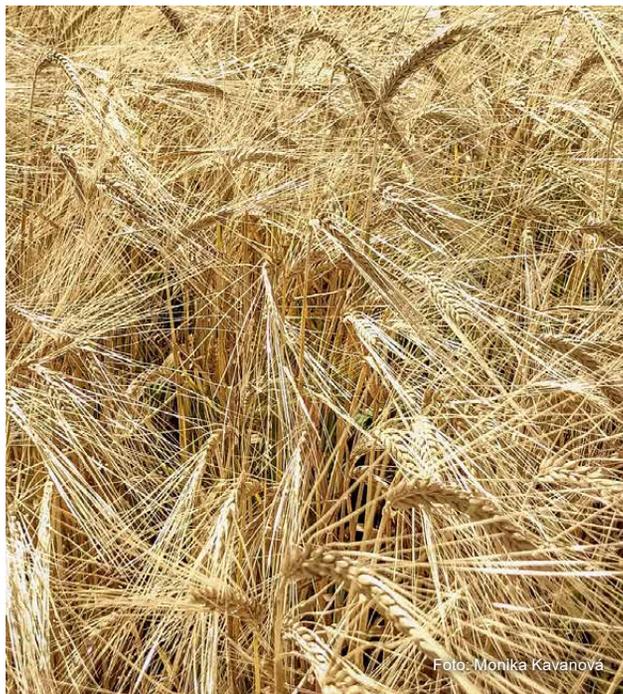


Foto: Monika Kavanová

Figura 1 - Parcela de cebada lista para la cosecha.

simple introducción y difusión de variedades de otras regiones del mundo, lo que ha sido la razón principal para promover un desarrollo local de variedades de cebada. El programa de mejoramiento genético de cebada de INIA fue establecido a finales de los años ochenta del siglo pasado con base en la estación experimental INIA La Estanzuela. El objetivo principal es generar variedades de alta productividad, estabilidad de rendimiento, adecuada calidad maltera que cumpla con los requerimientos de la industria nacional, y a la vez, con un buen nivel de resistencia a las principales enfermedades que limitan el cultivo de cebada en el país.

El programa de mejoramiento realiza anualmente aproximadamente 120 cruzamientos entre líneas adaptadas y líneas de alta calidad maltera, incluyendo líneas provenientes de la colaboración con las empresas malteras nacionales a través de la Mesa Nacional de Entidades de Cebada Cervecera (MNECC), para generar nueva variabilidad genética. Se realizan varios ciclos de avance generacional y selección por características agronómicas, llegando a evaluarse anualmente entre 10 y 15 mil líneas segregantes en la generación F4 a campo. A la vez, se realiza evaluación de nivel de resistencia a una serie de enfermedades en todas las líneas avanzadas del programa. Las mejores líneas que combinan características de interés y cumplan con los requisitos de calidad maltera pasan anualmente a la fase de Evaluación Nacional de Cultivares como líneas CLE (=Cebada La Estanzuela).

Para aumentar la tasa de ganancia genética, el programa de mejoramiento de cebada de INIA ha logrado implementar la práctica de avance de generaciones a contraestación y avance rápido generacional, llegando así a acortar el tiempo promedio entre el cruzamiento y la entrada de una línea a la Evaluación Nacional de Cultivares de nueve a seis años. A nivel interno de INIA, el programa trabaja en colaboración con el Laboratorio de Calidad de Granos, el equipo de Laboratorio de Biotecnología, el equipo de Fitopatología, la Unidad de Semillas y de Agronegocios. A nivel externo, el programa interactúa con todas las entidades de la MNECC (ver recuadro). En particular cabe destacar la alianza con LATU que permite caracterizar anualmente las líneas avanzadas y variedades liberadas por calidad maltera realizando micromalteos.

COLABORACIÓN INIA-LATU

El éxito de la cebada cervecera en Uruguay depende de la posibilidad de que se pueda generar malta de calidad. La única forma de conocer estas características es malteando la cebada. Por ello, desde el inicio, el programa de mejoramiento de cebada de INIA trabaja en conjunto con LATU, que aporta no solo equipamiento específico necesario para generar y analizar malta sino que, sobre todo, un equipo humano de capacidad reconocida en su área.

En el año 1992, con el impulso de la creación de la MNECC, LATU realizó la inversión en un equipo de micromalteo, de origen australiano: la micromaltería Phoenix. Este equipo de pequeña escala permite realizar las tres etapas claves del proceso de malteo en un mismo contenedor: remojo, germinación y secado. Cuenta, a su vez, con tres tipos de contenedores que permiten cargar distinta cantidad de muestra, presentando una gran versatilidad para los programas de mejoramiento genético. Todas las muestras de las potencialmente futuras variedades se someten bajo un mismo programa (condiciones de temperatura, humedad, horas de remojo, germinación y secado) y luego se compara su desempeño contra cultivares testigos de calidad conocida.

Luego del proceso de micromalteo se analiza, en la cebada malteada, 10 parámetros fisicoquímicos que en su conjunto definen la calidad maltera del material.

El programa de mejoramiento de cebada de INIA trabaja en conjunto con LATU, que aporta un equipo humano de capacidad reconocida en su área, además del equipamiento específico para generar y analizar la malta.



Foto: Silvana Baraibar

Figura 2 - Ensayos comparativos de rendimiento del Programa de Mejoramiento Genético de Cebada.

Primero se muelen los granos y a la harina obtenida se le determina el porcentaje de humedad y el contenido de proteína total. En paralelo, se simula el proceso de elaboración de cerveza combinando harina de malta y agua en un baño con rampas de temperaturas controladas, que luego se filtra y se genera el mosto cervecero. A este mosto se le determina el nivel de Extracto (la cantidad de materia seca que se solubilizó y que representa la cantidad de litros de cerveza que se pueden elaborar con un kilo de malta), el contenido de Nitrógeno Soluble, el Índice de Kolbach (relación entre el contenido de proteína total y soluble), la Atenuación Límite (grado de fermentabilidad), la Viscosidad, el Color, el Color de Cocción (luego de hervir el mosto) y el pH. También se determina el poder enzimático de la malta (Poder Diastásico), realizando una extracción de harina de malta y agua alternativa de manera de conocer el contenido de enzimas que atacan el almidón del grano (alfa amilasa, beta amilasa y dextrinasa límite).

La completa información recibida es un insumo clave para la selección de líneas avanzadas, que luego es procesada y discutida en la interna de INIA, siempre apoyados técnicamente por LATU y Latitud, en consulta permanente con los invaluable aportes de las industrias malteras.

EL IMPACTO

Uruguay es un país atractivo para empresas semilleristas internacionales, dado que cuenta con uno de los mejores sistemas de regalías a nivel global.

La cebada no es una excepción, y las empresas internacionales aplican distinta estrategia para competir fuertemente a nivel local. En este entorno tan competitivo, el área de cultivares de INIA llega sostenidamente hasta el 50 % del total, lo que por sí solo es una señal clara del éxito del programa.

Además, los nuevos cultivares desarrollados por el programa de mejoramiento genético de INIA en colaboración con LATU/Latitud muestran una sensible mejora en la calidad maltera, y son excelentes opciones para los productores.

EL FUTURO

La alianza entre INIA-LATU/Latitud permite avanzar más allá de los análisis estandarizados de calidad maltera. Luego de años de trabajo en conjunto, en el año 2012, el LATU invirtió en un nuevo equipo de micromalteo que permite realizar distintos procesos de malteo al mismo tiempo en variedades estratégicas. Para ello se adquirió el equipo Micromaltería CustomLab, que cuenta con cuatro tanques independientes en los cuales se realiza el remojo y la germinación, y a su vez cuatro secadoras independientes entre ellas. Las características de este equipo permiten micromaltear muestras de distinto tamaño, corriendo en paralelo distintas condiciones de malteo.

Esto permitió que, como equipo, nos planteáramos realizar malteos específicos para cultivares promisorios, de manera de brindarle más información a la industria sobre el potencial de los cultivares desarrollados en el país.

Los nuevos cultivares desarrollados por INIA en colaboración con LATU/ Latitud muestran una sensible mejora en la calidad maltera, y son excelentes opciones para los productores.

A su vez, la profundización de los análisis de calidad de malta, facilitará que los cultivares promisorios para la industria maltera se puedan adoptar de manera más rápida.

Siguiendo estos avances, en el año 2021 Latitud propuso la creación del Programa de Cebada Cervecera apoyado por LATU y la industria maltera, en el que uno de los objetivos principales es la aceleración de adopción de cultivares promisorios. Para esto, INIA, las empresas malteras, LATU y Latitud acordaron un protocolo para el estudio en profundidad de los cultivares promisorios.

El protocolo consiste en someter a los cultivares bajo condiciones de malteo distintas y extremas, de manera de entender su flexibilidad y potencial bajo situaciones adversas.



Foto: Valeria Lanaro

Figura 3 - Micromalteo con el equipo Phoenix.

A su vez, se estableció un protocolo para la elaboración de cerveza a pequeña escala con el fin de conocer el potencial de las maltas en la elaboración del producto final en etapas más tempranas.

COMENTARIOS FINALES

La interacción INIA-LATU por la cadena maltera comenzó hace más de 30 años. En este proceso, no solo se han evidenciado resultados que han potenciado el crecimiento y consolidación del sector, sino que se ha robustecido y cuenta con potencial para seguir fortaleciendo a todos los eslabones.

MESA NACIONAL DE ENTIDADES DE CEBADA CERVECERA (MNECC)

La MNECC es un ámbito técnico de trabajo conformado por MOSA, AmBev, INIA, FAGRO, INASE, LATU y Latitud, cuyo objetivo es instrumentar un programa nacional de investigación y mejora tecnológica del cultivo y del proceso tendiente a producir cebada cervecera de alta calidad. La Mesa, a través de sus comisiones, ha impulsado y conquistado la mejora del cultivo y de la producción de cebada malteada en el país, haciéndola competitiva a nivel regional y mundial. La comisión de Mejoramiento Genético y Sanidad es el ámbito de intercambio que fortalece a los dos programas de mejoramiento existentes, el de INIA y el de Facultad de Agronomía, siendo parcialmente financiados por la industria maltera.

En el ámbito de la Comisión de Calidad se creó un índice para evaluar la calidad industrial de la malta, el índice de calidad de micromalteo (ICM). Este índice se construye con cinco parámetros claves de calidad de malta, a los que se les da distinta ponderación y se establece una escala de 0 a 9 puntos, tanto para los parámetros individuales como para la ecuación general. El ICM permite a los mejoradores realizar una rápida evaluación de todos los cultivares promisorios de manera de facilitar la toma de decisión en la selección.

La comisión de Fisiología y Manejo se ha focalizado los últimos años en estudios sobre la fertilización nitrogenada, completando desde LATU y Latitud el impacto en la calidad de malta en los diferentes cultivares utilizados.

Desde hace cinco años, Latitud lleva a cabo la tarea de la coordinación de la MNECC, no sólo entre sus integrantes, sino también con los organismos gubernamentales, agrupaciones agroindustriales y empresas del rubro. Más información en la web mnecc.uv