


NUEVAS TECNOLOGÍAS

Consolidando el trabajo en red

Patricia Arcia
Martín López
Alejandra Billiris
Latitud - Fundación LATU

Giancarla Tresso
Gabriela Suburú
Carolina Luzardo
Victoria Figueredo
LATU

María Noel Sanguinetti
ACA

José Terra
Fernando Pérez de Vida
INIA

Daniel Gonnet
Raúl Uruga
GMA

TRAS CUATRO AÑOS DE TRABAJO EN RED, INIA, LATU, LATITUD, GMA Y ACA HAN LOGRADO DESARROLLAR UNA PLATAFORMA DE TRABAJO QUE HA PERMITIDO LA ARTICULACIÓN ENTRE TODOS LOS ACTORES DE FORMA EFICIENTE, TRABAJANDO Y LOGRANDO CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS. ESTOS OBJETIVOS FUERON ALCANZADOS EN EL MARCO DEL PROYECTO FINANCIADO POR ANII “RED TECNOLÓGICA DEL ARROZ: ARTICULANDO PRODUCCIÓN, CALIDAD Y MERCADOS Y POTENCIANDO LA SINERGIJA DE LA CADENA AGROINDUSTRIAL”. EL PROYECTO, EN EJECUCIÓN DESDE EL AÑO 2016, TUVO COMO MISIÓN PRINCIPAL ACELERAR LA INCORPORACIÓN AL SISTEMA PRODUCTIVO DE NUEVOS CULTIVARES DE ARROZ QUE CUMPLAN CON LAS NECESIDADES DE PRODUCTORES E INDUSTRIALES, Y LA CALIDAD SOLICITADA POR LOS MERCADOS COMPRADORES, BUSCANDO CON ELLO UNA MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD DEL SECTOR APOYANDO A PRODUCTORES E INDUSTRIALES.

En este proceso fue indispensable disponer de un plan de investigación articulado entre instituciones públicas y el sector privado arrocero, y lograr así profundizar el conocimiento sobre los distintos aspectos que hacen a la calidad del arroz y a

los procesos industriales y logísticos desde la chacra hasta el punto de exportación.

El conjunto de instituciones que se nuclea en esta Red cubre todos los aspectos necesarios para que el proyecto cumpliera con su cometido. El INIA mantiene el programa de desarrollo de variedades de arroz más importante del país y del cual han salido las principales variedades del cultivo; el LATU y Latitud cuentan con las capacidades e infraestructura para los estudios de calidad de granos en todas sus fases así como de los procesos industriales asociados; la Gremial de Molinos Arroceros representa formalmente a todo el sector industrial y será fundamental a la hora de testear los posibles desarrollos y mejoras que se propone la Red; la Asociación Cultivadores de Arroz representando a los productores, quienes resultan actores y destinatarios principales de los productos de la Red.

Como resultado de la ejecución de este proyecto se han obtenido resultados en diferentes aspectos, como lo son la generación de conocimiento directo e indirecto para los productores e industria; formación de recursos humanos; adquisición

de equipamiento específico para laboratorio; y una sistematización en la forma de trabajar en cuanto a la caracterización de variedades. Además, se ha generado un escenario propicio para continuar trabajando en Red, a partir de ahora consolidada, hecho que fue reconocido y validado por la ANII al aprobar la financiación de un nuevo proyecto por los próximos cuatro años.

Como primera etapa de este proceso, entendíamos que era necesario formalizar el “lenguaje” que identificara con mayor precisión los atributos valorados en las variedades para distintos destinos de exportación, es decir las características y requisitos de calidad que deben cumplir las nuevas variedades a desarrollar. Para ello era necesario sistematizar la forma de trabajo en cuanto a la caracterización de variedades, lo que se logró a través de la creación de un protocolo de evaluación que permite una caracterización rápida, exhaustiva y consistente del perfil de calidad de nuevas variedades: comportamiento físico, químico, sensorial/culinario e industrial de variedades de arroz.

Este protocolo permite traducir los requerimientos de la industria nacional y de los mercados compradores a determinaciones analíticas. Este logro se alcanzó a través de un trabajo articulado entre el sector privado (GMA y ACA) y los institutos de investigación (INIA, LATU y Latitud).

En este contexto, se ha incorporado equipamiento de laboratorio que aumenta la infraestructura analítica disponible para el sector. Estas incorporaciones, sumadas a las previamente existentes, permite una mejor caracterización de los cultivos de arroz y dan lugar, además, a poder acelerar el proceso de evaluación de las nuevas variedades, dando respuesta a los productores y a la industria.

Dentro del equipamiento incorporado se destacan los siguientes:

- **Clasificador de perfil (Satake):** Testing Rice Grader, modelo: TWL05C(3)-T. Equipo incorporado luego del descascarado en la línea de producción piloto con el objetivo de descartar los granos inmaduros y que no llegaron a su desarrollo fisiológico normal y así lograr al final de la línea muestras con la calidad requerida por los mercados compradores.
- **Molino de fricción** (Seedburo Equipment Company): Digital Rice Miler Tester, modelo: 60-220-50DT. Este molino fue incorporado en la línea de elaboración piloto a la salida del molino de abrasión, es utilizado luego de haber removido el 55% de afrechillo de la muestra, con el objetivo de reproducir las características físicas de la elaboración industrial.

- **Analizadores de imagen:**
 - Clasificador Image S (Selgron), modelo: T MIA GE S
 - Grain Scanner 2 (Satake)

Estos clasificadores colocados al final de la línea permiten determinar los granos quebrados y dimensiones de la muestra lo que posibilita obtener resultados en menor tiempo.

- **Analizador de granos por infrarrojo (Per-ten):** Inframatic 9500 NIRGrain Analyzer. Este equipo nos permite conocer la composición química de la muestra en poco tiempo.
- **HPLC**, permite una caracterización más exhaustiva del almidón, midiendo el porcentaje de amilosa que presenta y el grado de polimerización de las cadenas de amilopectina, lo que se puede correlacionar con algunas características sensoriales.

La incorporación de un molino de fricción (Seedburo Equipment Company) y un clasificador por perfil (Satake), a la planta piloto de elaboración ya existente en LATU, permite reproducir las condiciones de elaboración de un molino comercial, generando muestras representativas del producto que reciben los mercados compradores utilizando pequeñas cantidades de arroz. Por lo tanto, se puede evaluar el perfil de calidad de nuevas variedades en etapas tempranas del desarrollo de variedades. En la actualidad, las variedades promisorias requieren un período de al menos tres años o más para poder lograr una escala que permita su elaboración separada en el molino.

DURANTE EL TRANCURSO DEL PROYECTO ADEMÁS SE HA CONSOLIDADO EL TRABAJAR CON UN PANEL SENSORIAL DE JUECES PARA CARACTERIZAR LAS DISTINTAS VARIEDADES A TRAVÉS DE LA DETERMINACIÓN DE SU PERFIL SENSORIAL.

La formación de un panel de evaluación sensorial comprende las siguientes etapas: reclutamiento, selección y entrenamiento de jueces, mantenimiento del panel, además de un proceso de validación del mismo que permita asegurar la confiabilidad del panel de evaluación sensorial a lo largo del tiempo.

En el año 2015 se comenzó con la etapa de selección y entrenamiento de los jueces. En esta etapa se realizó la generación de atributos; se definió cada atributo en particular y se estableció el protocolo de evaluación para cada uno de ellos. Además, se generaron referencias y se asignaron los puntajes correspondientes para incorporar luego en las evaluaciones. Es importante destacar que en la definición de los atributos a evaluar participaron representantes de toda la Red, con especial énfasis en la participación del área comercial de las empresas, quienes cuentan con la experiencia

**LA ESCALA
UTILIZADA
PARA CADA
ATRIBUTO VA
DE 0 A 15**



e información sobre las necesidades requeridas por los mercados compradores del arroz uruguayo. En la actualidad el panel cuenta con trece jueces entrenados, en atributos de olor, sabor, textura y apariencia.

Para las evaluaciones, las muestras de arroz se cocinan en olla arrocera con una relación agua:arroz fija (dependiendo de cada variedad), y se presentan a una temperatura de (50 ± 5) °C en bowl de vidrio con tapa e identificadas con números aleatorios de tres cifras.

Respecto a la relación agua:arroz, la misma fue estandarizada según la variedad de arroz definida en dos grandes grupos: cocción tipo Olimar y cocción tipo El Paso 144/Tacuari. Esta definición fue tomada en consenso con integrantes de toda la Red.

Las evaluaciones se realizan en cabinas individuales, las muestras se analizan por duplicado en diferentes días y la escala utilizada para cada atributo va de 0 a 15 (puntos).

Periódicamente se realiza la validación del panel sensorial para comprobar que el conjunto de jueces sensoriales es homogéneo, repetible y con capacidad de discriminación entre las muestras.

Los datos obtenidos de las muestras analizadas a lo largo de estos años de trabajo permitieron, a partir de los datos del panel realizar, el análisis de clúster de modo de poder agrupar los cultivares de acuerdo a sus similitudes en cuanto a características de calidad sensorial.

Durante estos años ha sido fundamental el trabajo coordinado entre todas las instituciones y la comunicación continua mantenida, que se vehiculizó a través del Comité Ejecutivo integrado por

un representante de cada institución. Este Comité ha mantenido reuniones periódicas de modo de evaluar el estado de avance del proyecto y los resultados generados. Además, se establecieron reuniones anuales con todos los integrantes de la Red, con el fin de presentar los resultados más relevantes obtenidos en los períodos abarcados.

De hecho, las últimas reuniones han sido mantenidas bajo las nuevas modalidades de comunicación virtual, que si bien hace tiempo están presentes se han vuelto nuestra vía cotidiana y necesaria de comunicación frente a esta nueva normalidad en tiempos de pandemia por el COVID-19, situación mundial de la cual no hemos sido ajenos.

Toda la información generada en este proceso es sumamente valiosa para las áreas comerciales y de calidad de las empresas, así como también para los programas de mejoramiento genético, buscando mejorar la competitividad del sector.

Este proyecto ha servido también como plataforma para iniciar un nuevo proyecto que busca la incorporación de variedades especiales al sistema productivo uruguayo, buscando continuar con la mejora en la competitividad del sector y apoyando a productores e industriales a acceder a mercados premium.

Entendemos que este es el camino, que hay que seguir trabajando así, en Red, articulando entre todos los actores, públicos y privados, con un rol claro y fundamental para el fortalecimiento de esta cadena y potenciar así al sector arrocero de nuestro país. ✓



Buenos cimientos para grandes producciones.

Biogard **60FS** METAFLUX Triple**4000**

Luger **70 WS** Rice **Protex** Fertigrain **START**

 **CATÁLOGO**

 tafirel.com   