

La revista de la cadena arrocera argentina

PROARROZ[®]

Diciembre 2023 | Edición N°27 |

ISSN 2591-6254

INVESTIGACIÓN EN ARROZ

Cómo se financia
en nuestro país

MERCADO

Por Alvaro Durand

INNOVACIÓN

Agricultura de
precisión en arroz



APA

Asociación Plantadores de Arroz de Entre Ríos

LANZAMOS NUESTRO SEMILLERO

OFRECEMOS A NUESTROS SOCIOS SEMILLAS CERTIFICADAS Y DE CALIDAD
GURÍ INTA CL

Ruta Nacional 18, km 205 - C.P. 3218 San Salvador, Entre Ríos
0345-4910906 - apasansalvador.er@gmail.com - Seguinos en Instagram: [@asoc.plantadoresdearroz](https://www.instagram.com/asoc.plantadoresdearroz)



8



14



22

4| **Editorial**

6| **Institucional**

Lanzamiento comercial del cultivar Angiru INTA CL

8| **Investigación**

Investigación en arroz: cómo se financia en nuestro país

14| **Mercado**

Mercado Arrocero Mundial

20| **Ingenieros**

Lorena Robin

22| **Innovación**

Agricultura de precisión en arroz: ¿dónde estamos y hacia dónde vamos?

32| **Productores**

Raúl García, arrocero en Entre Ríos y Corrientes con su empresa familiar

34| **Cultivo**

El impacto ambiental de las aplicaciones de fitosanitarios en arroz

44| **Productores**

La familia Chas, tres generaciones unidas por el arroz



Fundación Proarroz
Estrada 171
Concordia - Entre Ríos
Tel. - Fax: 0345 - 4230612
proarroz@proarroz.com.ar
www.proarroz.com.ar

Directorio

Presidente

Hugo Carlos Müller

Vicepresidente

Adrián Gustavo Alvarez

Secretario

José María Guidobono

Tesorero

Luis Carlos Marcogiuseppe

Vocales titulares

Joaquín Panozzo
Raúl Armando Schinder
Martín Bourlot
Héctor Müller
María Laura Carbajal
Eduardo Varese

**Proarroz es una
publicación de
Fundación Proarroz**

Coordinación editorial:
Clarisa S. Fischer

Colaboran en esta edición:
Alvaro Durand
Santiago Hill
Ricardo Melchiori
Miguel Navarro
Comité Técnico de la
Fundación Proarroz

Foto de tapa:
Miguel Navarro

El contenido de los avisos es
responsabilidad de los
anunciantes.

Al escribir estas líneas, la siembra de arroz en nuestro país está prácticamente finalizada. Si bien durante el mes de noviembre y principios de diciembre se ha producido una importante recarga de las represas del norte entrerriano y del centro-sur de Corrientes, las intensas y continuas lluvias que permitieron dicha recarga impidieron que se avance significativamente en la siembra, por lo que prácticamente se ha cerrado la ventana de la misma. Es probable que se hayan implantado alrededor de 180.000 hectáreas, por encima de las 165.000 del año pasado, pero debajo del promedio de alrededor de 200.000 hectáreas de los años recientes.



No hay dos años iguales desde el punto de vista climático: después de un período inusualmente seco y cálido, con abandonos de área muy importantes y pérdidas de calidad por las condiciones imperantes, pasamos a la campaña actual con condiciones opuestas. Ha sido muy difícil encontrar ventanas de tiempo para sembrar, hacer rondas y canales, controlar malezas, fertilizar y encaminar las arroceras hacia un horizonte de buena productividad. Por otra parte, en los años Niño, la baja radiación y la alta humedad disminuyen el potencial de los rindes y la planta está más expuesta a ataques de patógenos. Ser productor arrocerero no es una profesión ni fácil ni tranquila y estos años lo están confirmando.

El país tiene un nuevo presidente que está produciendo un cambio importante en las políticas públicas y en la macroeconomía, cuyo resultado y su impacto sobre el sector productivo argentino es muy difícil de predecir. Es de esperar una normalización de la situación, que impedía, entre muchas cosas, la provisión de insumos como combustibles, agroquímicos y fertilizantes, la estabilidad del tipo de cambio y la baja de la inflación, para acercarnos a un escenario de previsibilidad económica, sumamente necesario para producir. Como dato positivo para el sector arrocerero, el mercado nacional, regional e internacional del arroz ha tenido precios fortalecidos con niveles récords debido a múltiples factores que analiza Alvaro Durand en este número.

En nuestro país, la cosecha 2022-2023, destruida por las condiciones de extrema sequía y altas temperaturas imperantes, estuvo por debajo del millón de toneladas, lo que provocó una marcada competencia por conseguir mercadería, que se reflejó en precios firmes que compensaron en parte los quebrantos y el alza de los costos.

Como novedades tecnológicas, en este número se describen las características de la nueva variedad Angiru INTA CL, liberada al mercado y adquirida por la industria semillera que tendrá semilla disponible para el productor en la próxima campaña. También, el productor podrá adquirir semilla fiscalizada de la variedad Yeruá; este cultivar fue recuperado por la Fundación, se logró su fiscalización y es demandada por los mercados tanto interno como regionales.

Es de esperar que el fenómeno "El Niño", en pleno desarrollo, sea benévolo para la producción arrocerera de la región, que guarda recuerdos ingratos de dicho fenómeno, como los de la campaña 1997-1998 cuando las pérdidas de producción fueron muy importantes.

Muy feliz año 2024 para la cadena arrocerera, que necesita normalidad desde el punto de vista productivo y una economía previsible para retomar la senda de crecimiento y generación de riquezas que tanto anhelamos.

Hugo Müller

La solución simple en malezas claves.

Línea herbicida BASF
en arroz para el control
efectivo en malezas difíciles.



Regístrate en multiplicabasf.com.ar, cargá tus compras de productos BASF, acumulá puntos y recibí los mejores descuentos y beneficios.

 **BASF**

We create chemistry

PELIGRO. SU USO INCORRECTO PUEDE PROVOCAR DAÑOS A LA SALUD Y AL AMBIENTE. LEA ATENTAMENTE LA ETIQUETA.



Lanzamiento comercial del cultivar Angiru INTA CL

El último desarrollo del Grupo de Mejoramiento Genético de Arroz del INTA, en el marco del convenio INTA-Proarroz, se suma al equipo de arroces de alto rendimiento que integran los cultivares Gurí INTA CL y Memby Porá INTA CL. Tras la producción de semilla original en la campaña 2021/22 y la primera multiplicación en semillero en la campaña 2022/23, el nuevo cultivar Angiru INTA CL ya se encuentra disponible para los productores argentinos. En palabras del Ing. Agr. Hugo Müller, presidente de la Fundación Proarroz, "el sector primario requiere cultivares altamente productivos, de calidad industrial y culinaria elevadas, ciclos intermedios o cortos y resistencia a efectos bióticos, como la competencia con malezas, y a efectos abióticos. Este nuevo cultivar de ciclo corto y resistente a herbicidas IMI contribuye a reducir significativamente las horas de riego, permite lograr una población inicial óptima en siembras tempranas, otorga una mayor plasticidad a la programación de siembra, mejora el largo de grano mientras mantiene la calidad industrial y el rendimiento agrícola".

En función de su ciclo, se recomienda sembrar en la primera quincena de octubre para la provincia de Entre Ríos. Angiru INTA CL posee un vigor germinativo similar al de la variedad Gurí INTA CL, la misma capacidad de macollaje, un porte de planta más erecto y una distribución grano/biomasa más equilibrada, con un índice de cosecha de 0.5. El grano posee dimensiones similares a Gurí INTA CL, presenta un poco más de volumen y se diferencia en un mayor peso de mil semillas. La calidad industrial presenta altos valores de enteros y se distingue por el alto valor de total. En relación a la calidad culinaria, este cultivar ha sido seleccionado con parámetros de alta amilosa en grano y baja temperatura de gelatinización, acorde a los mercados y preferencias de nuestros consumidores. Posee una cocción seca y suelta, con una textura firme. En palabras de José Colazo, coordinador del Grupo de Mejoramiento Genético de Arroz de la EEA Concepción del Uruguay, "Angiru INTA CL aporta una nueva alternativa superadora al sector en términos de menores costos de riego, ciclo más corto, excelente calidad y rendimiento".-

Descripción técnica de Angiru INTA CL

- Tecnología Clearfield: Gen INTA
- Rendimiento promedio: 9154 kg/ha
- Días a floración: 93 días (4 +/-1 días menor que GURI INTA CL)
- Tamaño de grano: similar al de GURI INTA CL
- PMS: 26 gr
- Porcentaje de entero: 63,4 +/- 0,8
- Porcentaje de total: 70,8 +/- 0,1
- Contenido de amilosa: alto
- Temperatura de gelatinización: bajo
- Tiempo de cocción: 14,5 minutos



Comercializamos y distribuimos gasoil **de alta calidad de manera segura, rápida, confiable y a un costo competitivo.**

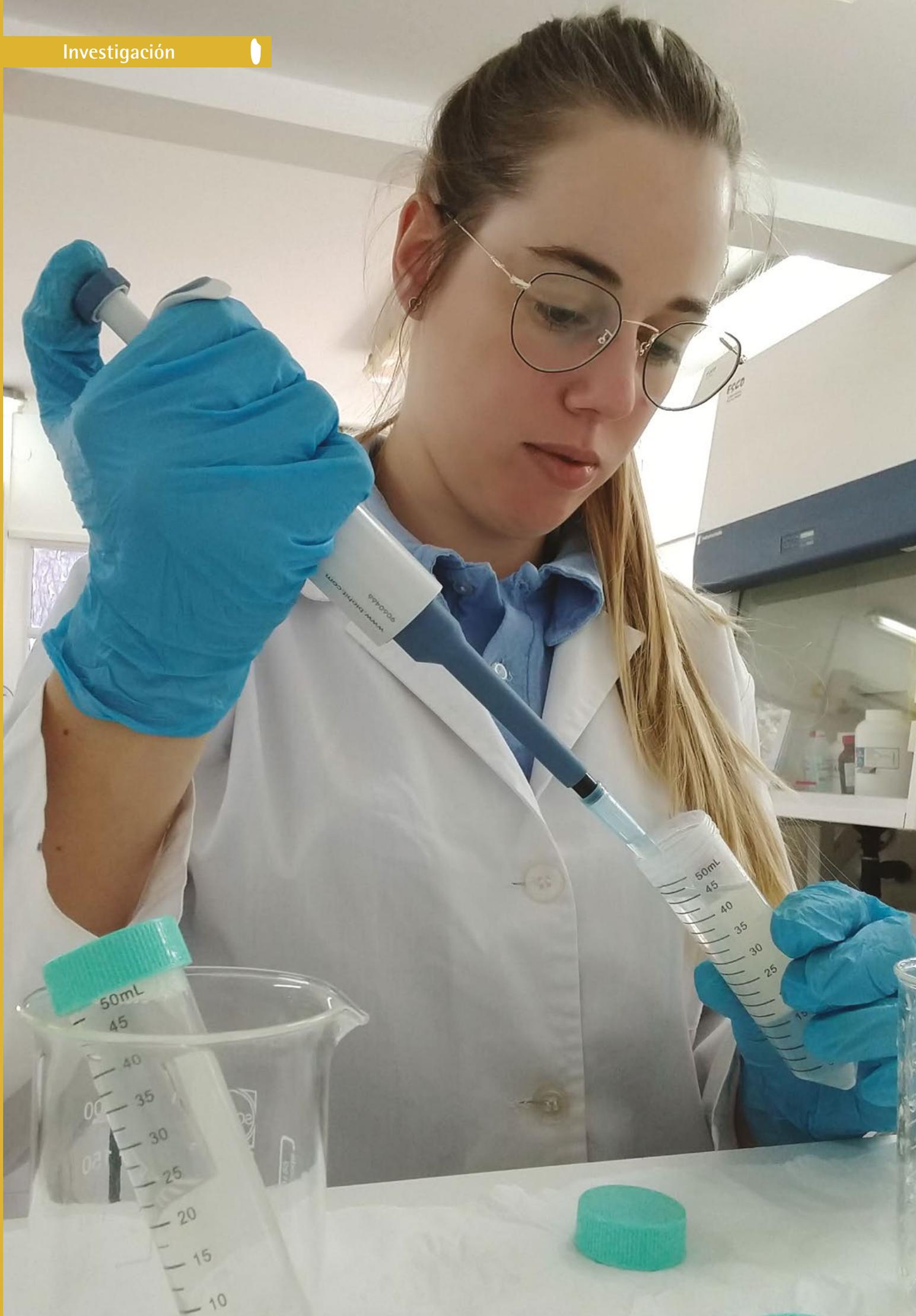
También ofrecemos comercialización de Insumos y compra de Cereales.

 LARTIRIGOYEN

 LARTIRIGOYEN

 ZONA VILLA ELISA, SAN SALVADOR
COMERCIAL BIANCHINI SALVADOR
 3442 301904

 SUCURSAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY
COMERCIAL BOTTI CARLOS
 3442 575162



Investigación en arroz: cómo se financia en nuestro país

Por Hugo Müller

Presidente de la Fundación Proarroz

Desde la década de los noventa, con la creación formal de la institución primero y la sanción de la Ley Provincial 9228 pocos años después, la Fundación Proarroz articula los trabajos de investigación para la cadena del arroz mediante la recepción de demandas del sector productivo y proyectos de investigadores, la evaluación de resultados y montos otorgados a los proyectos aprobados, el contralor del flujo de la inversión realizada y la evaluación de la tasa de retorno, con una estructura mínima que permite maximizar la eficiencia en la asignación de recursos.

Antecedentes

En nuestro país la investigación agropecuaria es realizada por instituciones públicas como el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Facultades de Agronomía nacionales y empresas privadas, nacionales y multinacionales, de agroquímicos y fertilizantes. En el caso de cultivos de economías regionales, como el cultivo de arroz, por lo general son las instituciones públicas las que llevan adelante los programas de mejoramiento genético y de manejo, abordando aspectos como el control de malezas, la nutrición y la protección del cultivo.

Con gran frecuencia, los presupuestos oficiales nacionales y provinciales son insuficientes, y si bien se cuenta con instalaciones adecuadas y personal técnico capacitado, las partidas para investigación y experimentación suelen ser limitadas y discontinuas.

Para obtener resultados en investigación y desarrollo, es de suma importancia contar con fondos suficientes y continuidad, ya que en general los programas necesitan varios años para obtener resultados y que estos puedan ser transferidos y difundidos a nivel de las cadenas productivas.

A finales de los años ochenta y principios de los noventa, la situación económica en Argentina era dramática con episodios de hiperinflaciones en el final del mandato de Raúl Alfonsín y al inicio del mandato de Carlos Menem. Los fondos disponibles para las Estaciones Experimentales del INTA se habían restringido fuertemente. En ese contexto, había regresado al país, en 1988, el Ingeniero Agrónomo Alberto Livore, tras obtener su Doctorado en Genética en la Universidad de Texas, Estados Unidos. Al encontrarse con este panorama desolador —que bien describe en el número de mayo del 2021 en esta revista—, nos reunimos con Ricardo Lande, dueño entonces del Molino La Loma y referente de la industria arrocera y con el Ingeniero Roque Dacunda, jefe de la Agencia de la Extensión INTA Concordia y productor arrocero.



El objetivo de dicha reunión fue evaluar si se podía replicar en nuestro país el modelo del estado de Texas, donde una Fundación integrada por productores e industriales aportaban fondos a la investigación que llevaba adelante la Universidad. Incluso, y como hecho anecdótico, fue dicha fundación la que solventó los estudios de Alberto Livore para que pudiera obtener su graduación doctoral.

Los pasos posteriores que definieron cómo se llegó a formalizar el apoyo a la investigación mediante la institucionalización de Proarroz en la figura de una Fundación en noviembre del 1994 y el logro de obtención de la Ley N° 9228 en diciembre del 1999 ya han sido descriptos en el primer número de esta revista institucional, en noviembre de 2014, en el número de agosto de 2016, al cumplirse veinticinco años de Proarroz y en el citado artículo del Dr. Alberto Livore, al cumplirse treinta años de Proarroz, en mayo de 2021. Por ello, en esta ocasión me referiré a cómo se fueron articulando, a medida que el flujo de fondos que recibía la Institución se consolidaba, los diferentes pasos: demandas de investigación, recepción y análisis de proyectos, asignación de fondos, evaluación de resultados y montos otorgados a los proyectos aprobados, contralor del flujo de la inversión realizada y evaluación de la tasa de retorno, aspectos poco conocidos por los integrantes de la cadena y que es importante que conozcan, ya que son sus aportantes.

Primera etapa: Comisión Proarroz (1991-1994)

Durante el periodo 1991-1994 (Comisión Proarroz) el aporte voluntario de las dos cámaras industriales existentes, del sector cooperativo y de algunas empresas líderes permitió reunir una cantidad limitada de fondos, que sumados al apoyo de técnicos privados de la actividad ayudaron, principalmente, a asegurar la continuidad del programa de mejoramiento de la Estación Experimental Concepción del Uruguay. Tan limitados eran los recursos, que tanto los integrantes de la Comisión como los miembros del Comité Técnico que se había formado viajaban a las reuniones desde diferentes puntos de la provincia sin cobrar ni siquiera viáticos; esta modalidad, a pesar del crecimiento de Proarroz en materia institucional, patrimonial y económica, aún perdura como entonces.

Segunda etapa: Fundación Proarroz y sanción de la Ley N° 9228

En la Asamblea Constitutiva de la Fundación Proarroz, a la que asistieron treinta y seis socios fundadores en diciembre de 1994, se le dio forma a la Institución y se aseguraron aportes anuales durante cuatro años por parte de los fundadores, a fin de impulsar el modelo de asistencia económica a las instituciones con las que Proarroz ya mantenía Convenios de Vinculación Tecnológica. En 1999, al lograrse el aporte universal para investigación y transferencia mediante la Ley N° 9228, el proceso maduró e impulsó fuertemente la investigación y experimentación en el arroz. No tardaron en llegar resultados que impactaron positivamente en la competitividad del arroz entrerriano en particular y argentino en general.

AGROFINA

LA LÍNEA
MÁS COMPLETA
PARA EL CULTIVO
DE ARROZ



HERBICIDAS

RECOMENDACION CULTIVO DE ARROZ

 <p>BARBECHO CORTO PRIMAVERA</p>	 <p>PRE EMERGENCIA</p>	 <p>POST EMERGENCIA</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● TOP RICE ● MABYN ● MARCH MAX ● MARCH II 	<ul style="list-style-type: none"> ● TOP RICE ● MABYN 	<ul style="list-style-type: none"> ● ECTRAN ● TOP RICE ● LISI ● CLARON
<p>TOP RICE® Imazapir 52,5 % + imazapic 17,5 %</p> <p>MABYN® 2,4-D mezcla de sales eq. ac. 34 % (ultra baja volatilidad)</p> <p>MARCH II® Glifosato 66,2 % (eq. ac. 54%)</p> <p>MARCH MAX® Glifosato 75,7 % (Eq. ac. 68,8%)</p>	<p>ECTRAN® Bispiribac 40 %</p> <p>LISI® Quinclorac 25 %</p> <p>CLARON® Cyhalotop butil 18 %</p>	

Administración y asignación de recursos a la investigación

Cada año, después de la presentación de los resultados de investigación en el mes de junio —muchos de los cuales forman parte del programa de las Jornadas Técnicas Nacionales del Cultivo de Arroz que se realizan anualmente la última semana de agosto— los equipos técnicos del INTA Concepción del Uruguay, el INTA El Sombrero, la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNER, el CONICET, etcétera, presentan nuevos proyectos de investigación o planes para la continuidad de otros ya en curso, en respuesta a los requerimientos del Comité Técnico de la Fundación Proarroz. Durante el mes de septiembre, el Comité Técnico se reúne para evaluar los proyectos presentados por los investigadores. Dichos proyectos incluyen el programa de trabajo, los objetivos que se plantean, la presupuestación correspondiente y los técnicos responsables su implementación. Luego de las reuniones de evaluación, el Comité Técnico eleva un informe con sus recomendaciones al Consejo de Administración de Proarroz. Dicho informe argumenta qué planes de investigación deberían financiarse en función de su importancia para la mejora de la competitividad del sector, los beneficios en términos de la producción y la calidad del producto, la inocuidad y el impacto en el medio ambiente, entre otros aspectos de interés. El Consejo se reúne todos los años a principios de octubre y, en base al informe del Comité Técnico, a los fondos disponibles y al flujo de recaudación futura esperada, procede a aprobar los proyectos y montos a otorgar.

Cabe destacar que, con el correr de los años y la experiencia adquirida, se ha ido perfeccionando la forma de administrar los recursos de la Ley N° 9228, siempre en busca de maximizar el retorno de la inversión y con suma cautela, a fin de no crear una estructura burocrática importante que insuma gran parte de los fondos, error que han cometido no pocas instituciones similares a la Fundación Proarroz.

Los proyectos aprobados se llevan a cabo durante la campaña del cultivo de arroz, aproximadamente entre los meses de octubre y mayo. Los participantes, a medida que incurrir en los gastos demandados y otorgados, envían las facturas respectivas que son controladas por la administración de la Institución, para su cancelación a las entidades apoyadas y a los técnicos responsables. Todos los años, en el mes de junio, los encargados de los proyectos, reunidos en el INTA Concepción del Uruguay, proceden a exponer los resultados de las investigaciones realizadas. Estos resultados se debaten entre todos los asistentes: investigadores, miembros del Comité Técnico de la Fundación, asesores e industriales, quienes además plantean nuevas demandas de investigación para el futuro. De esta manera, concluye un ciclo anual de investigación y se inicia el próximo.

En un ambiente que se caracteriza por la seriedad del trabajo, la sana discusión sobre los resultados obtenidos, la evaluación de los impactos producidos en la cadena, la tasa de retorno de las inversiones realizadas, siempre presentes en las decisiones que se toman, han transcurrido muchos años de trabajo en el marco de los convenios entre entidades oficiales y una institución como la Fundación Proarroz, que ha sido tomada como ejemplo de articulaciones público–privadas en el sector agrícola de las Américas, por bancos internacionales como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y diversas universidades de América y Europa. Pluralidad de ideas, compromiso con el sector y trabajo conjunto para dar respuestas a las necesidades de la cadena arroceras han caracterizado este largo y fructífero camino que seguramente seguiremos transitando en el futuro.

A continuación, en las dos páginas siguientes se incluye un cuadro con una representación simplificada del ciclo anual de administración y asignación de recursos a la investigación en arroz a cargo de la Fundación.



Primera etapa: Comisión Proarroz (1991-1994)

Mediante aportes voluntarios de las dos cámaras industriales existentes en aquel entonces, del sector cooperativo, de algunas empresas líderes y técnicos del sector, se reunieron modestos fondos que se destinaron a asegurar la continuidad del programa de mejoramiento de la Estación Experimental Concepción del Uruguay de INTA

Segunda etapa: Fundación Proarroz (1994)

En la Asamblea Constitutiva de la Fundación Proarroz se aseguraron aportes anuales durante cuatro años por parte de los socios fundadores, a fin de impulsar el modelo de asistencia económica a las instituciones con las que Proarroz ya mantenía Convenios de Vinculación Tecnológica.

Sanción de la Ley N° 9228 (1999)

En 1999, al lograrse el aporte universal para investigación y transferencia mediante la Ley N° 9228, el proceso maduró e impulsó fuertemente la investigación y experimentación en el arroz.



Objetivos del Régimen

Creación de un régimen para impulsar el crecimiento y la industrialización sostenible del arroz en Entre Ríos.

Promoción de investigaciones, estudios y proyectos para mejorar la posición estratégica del cultivo.



Contribuciones y Financiamiento

Establecimiento de contribuciones del 2‰ y 1‰ aplicadas a la primera venta de arroz cáscara e industrializado, respectivamente. Creación del "Fondo Provincial del Arroz" para financiar el desarrollo arrocero.



Administración y Recaudación

Autorización al Poder Ejecutivo para encomendar a la Fundación Proarroz la recaudación y administración de las contribuciones.

Supervisión de la Fundación Proarroz por parte del Poder Ejecutivo y aplicación del Poder de Policía.

Resultados de alta impacto en la competitividad del arroz entrerriano en particular y argentino en general

Cultivares



Tecnologías



Investigaciones



Censos Arroceros



Pilares que rigen el accionar de la Fundación Proarroz

- Austeridad y estructura burocrática mínima.
 - Seriedad y transparencia.
- Sano intercambio de ideas y debate sobre resultados obtenidos.

Ciclo anual de administración de recursos y asignación de fondos a proyectos de investigación





Mercado Arrocero Mundial

Por Alvaro Durand

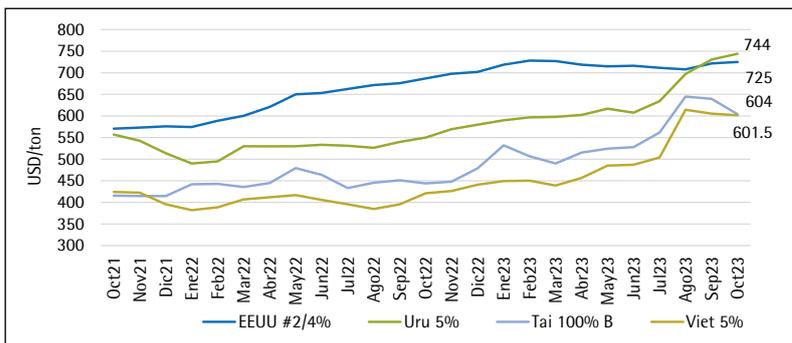
Investigador. Departamento de Economía Agrícola y Agronegocios.
Universidad de Arkansas.

Para esta campaña, y en particular en nuestra región, sin dudas el buen nivel de precios que se observa en el mercado internacional jugó un papel importante en la decisión de siembra; no obstante, hay que tener en cuenta la posibilidad de que India retome las exportaciones en abril del próximo año, justo cuando el arroz de nuestra región entra al mercado. En líneas más generales, la producción global de arroz proyecta un récord histórico.

El mercado arrocero cambió tanto en el 2023 que es difícil definir por dónde comenzar. Definitivamente, un buen punto de partida es el anuncio de India de prohibir la exportación de arroz blanco no aromático, medida que fue tomada a fines del mes de julio. Esta decisión tuvo como objetivo aplacar la suba de precios internos del arroz y asegurar un mayor volumen destinado al mercado interno, ante el riesgo de una caída de la producción como consecuencia del fenómeno de El Niño. Como era de esperarse, dicha medida generó caos y corrida de precios en muchos mercados, principalmente en aquellos más cercanos a India en términos comerciales. Cabe destacar que India es el mayor exportador de arroz a nivel mundial (21,5 millones de toneladas anuales) y representa el 40% del total global exportado en los dos últimos años. En particular, India exportó 5,8 millones de toneladas de arroz blanco no aromático, el segmento directamente alcanzado por la medida. El precio del arroz en el mercado internacional aumentó de forma significativa en las semanas siguientes al anuncio. Por ejemplo, el precio de exportación del arroz tailandés (100% B) y vietnamita (5% partido) alcanzó los USD 645 y los USD 614/tonelada en agosto, marcando una suba del 20% y 25%, respectivamente, en relación al promedio de los tres meses previos. Si bien los precios retrocedieron desde entonces, todavía siguen a un nivel alto, y promediaban más de USD 600/ton al pasado mes de octubre (Véase Gráfico 1).



Gráfico 1. Evolución del precio de exportación de arroz largo fino 5% de quebrado por origen



Fuente: FAO.

Concesionario Oficial Agrale para Entre Ríos y Chaco
Concesionario Oficial Stara para Entre Ríos y Corrientes
Concesionario Oficial Lambert



- Ruta 12 Km 385,5 - GRAL RAMÍREZ - ENTRE RÍOS
- Ruta 16 Km 12 - RESISTENCIA - CHACO
- Ruta 12 Km 12 - GARUPÁ - MISIONES



- ☎ (0343) 490 1005
- ☎ 343 456-9907
- 📘 norterodados
- 🌐 norterodados

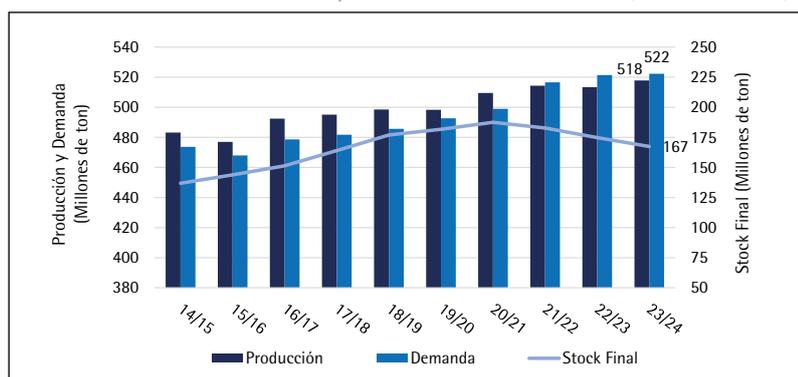
La realidad es que los efectos de El Niño proyectados a mediados de año no parecen haber afectado al cultivo de arroz a nivel global o regional.

Por ejemplo, el USDA proyecta que la producción en India llegaría a 132 millones de toneladas (base elaborado). De concretarse, esta estimación sería la segunda cosecha más grande después de la alcanzada el año pasado.

La producción global se proyecta en 518 millones de toneladas, lo que constituiría un récord histórico. La demanda de arroz continúa creciendo con rapidez, principalmente debido al crecimiento del consumo en África, lo cual deriva en una situación deficitaria a nivel mundial que se cubriría con stocks. El nivel de stocks relativo al nivel de demanda llegaría al 32%, o, lo que es lo mismo, el stock global de arroz alcanzaría para alimentar a la población global por cuatro meses. Si bien es un nivel más bajo que lo observado en los últimos tres años, no se compara con el 18% que alcanzó en el 2007 y 2008, cuando tuvimos la última crisis del arroz.

A pesar del elevado nivel de precios, las importaciones no han mermado. Algunos países como Indonesia y Filipinas han aumentado las importaciones para cubrir posibles desfases en el mercado interno.

Gráfico 2. Evolución de la oferta y demanda mundial de arroz (base elaborado)



Fuente: USDA.

En EE.UU. concluyó la cosecha con resultados levemente inferiores a lo que se esperaba unos meses atrás y con posibles problemas de calidad. El USDA estima una producción de 6,9 millones de toneladas de arroz largo fino, lo que marca un 18% más relativo al volumen de la campaña pasada. El precio al productor se estima en USD 341/tonelada, un 8% menos que el precio alcanzado en la campaña pasada.

En definitiva, la buena producción de arroz en EE.UU. podría derivar en una competencia mayor para la industria arrocera del Mercosur, en particular en los mercados de Centroamérica y El Caribe. Un factor de relevancia para considerar es la calidad del cultivo: según algunos reportes, es posible que la producción tenga problemas de rendimiento industrial y alto porcentaje de partido.





A nivel regional, la campaña viene complicada, entre otras cosas por la gran variabilidad en el clima. Hasta el pasado agosto, la perspectiva indicaba que el área de siembra de arroz en Argentina y Brasil se vería seriamente afectada por la sequía, con muchos productores pensando en sembrar "a riesgo", a la espera de las lluvias pronosticadas para la primavera. Septiembre marcó un cambio abrupto en la situación hídrica en gran parte del territorio, al punto que hoy por hoy, Brasil proyecta un crecimiento del área, que llegaría a 1,55 millones de hectáreas. Según el Creed Rice Market Report del 8 de noviembre, el área en Argentina, Paraguay y Uruguay se proyecta en 187, 169, y 149 mil hectáreas, respectivamente.

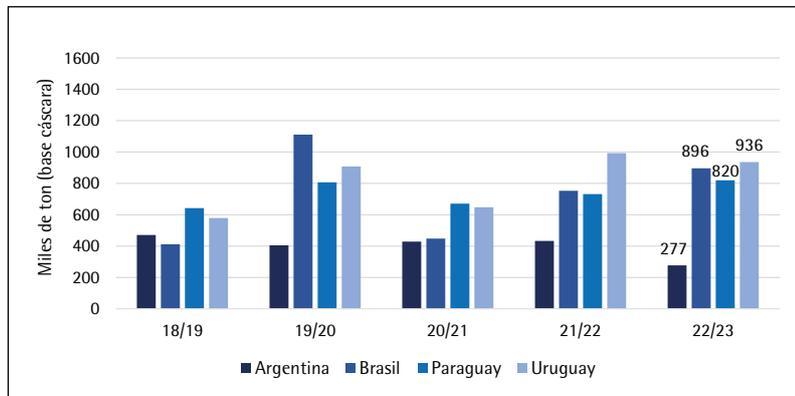
Sin dudas, el buen nivel de precios que se observa en el mercado internacional juega un papel importante en la decisión de siembra; no obstante, hay que tener en cuenta la posibilidad de que India retome las exportaciones en abril del próximo año, justo cuando el arroz de nuestra región entra al mercado.

La campaña 2022/23 avanza con performances comerciales muy buenas desde el mes de octubre, cuando Uruguay y Paraguay ya estaban completamente vendidos y sin saldo exportable (véase Gráfico 3 en la página siguiente). Por su parte, Brasil mantiene una balanza comercial levemente deficitaria, a pesar de experimentar un crecimiento importante en las exportaciones en lo que va de la campaña.



En Argentina, la caída de las exportaciones refleja el crecimiento del mercado interno.

Gráfico 3. Exportación de arroz (base cáscara) a nivel regional marzo-septiembre



Si bien falta mucho camino para determinar el volumen de producción regional, podemos decir que los productores este año han tomado más riesgo que lo habitual para sacar provecho del buen precio que rige en el mercado. Si bien existe el riesgo de que el precio del arroz en el mercado internacional se corrija a la baja el próximo año, es difícil resistirse a la posibilidad de que eso no pase, que India continúe la prohibición de exportación de arroz no aromático y que la ecuación económica mejore para los productores de nuestra región.-





Lorena Robin

Una Ingeniera Agrónoma comprometida con su profesión, que disfruta de caminar las chacras de sus asesorados. También planta arroz y asegura que esto le ayuda a ponerse en la piel de los productores a la hora de tomar decisiones.

● Lorena, sos de San Salvador, ¿creciste en contacto con el arroz o cuándo conociste este cultivo?

Siempre me gustó el campo, mis padres viven ahí pero no sembraron arroz durante mi infancia. Muchos años atrás lo había hecho mi abuelo, cuando, como cuenta mi papá, todavía se nivelaba con caballos. Bastante tiempo después, allá por el 2001, papá en sociedad con sus hermanos incursionó en el arroz por primera vez, cuando les surgió una posibilidad de comprar un campo donde se sembraba. Pero mi verdadero encuentro con el arroz fue recién años más tarde en Oro Verde, en la

Facultad de Ciencias Agrarias, mientras estudiaba. Primero, yo me había recibido de magisterio, siempre había querido ser maestra, y cuando terminé esa carrera, a los veinte años, me lancé a estudiar agronomía, porque también quería hacer algo relacionado al campo. Ya en cuarto año conocí al Prof. Edgardo Arevalo; él me incentivó a empezar a investigar a fondo el arroz para que fuera el tema de mi tesis. Edgardo tenía un ensayo acá en San Salvador así que me venía a hacer mediciones de dosis de nitrógeno y tasa de crecimiento con él y con el Ing. Agr. César Villón, vecino y amigo de mi familia que me ayudó mucho a dar mis primeros pasos en esto.

❶ Entonces, ¿te recibiste y comenzaste a asesorar a productores?

Arranqué a trabajar acá en San Salvador con César Villón, que me dio la oportunidad, mientras terminaba de preparar la tesis para recibirme. Mi papá seguía sembrando con los hermanos, César los asesoraba y yo lo ayudaba. Él fue mi gran maestro en lo profesional, me fue enseñando y de a poco cediendo otros trabajos. Al mismo tiempo, empecé a ejercer como docente en un terciario de administración de empresas agropecuarias y además seguía siendo ayudante en Oro Verde en la cátedra de Ecofisiología, así que viajaba bastante. Desde ese momento siempre ejercí las dos profesiones, y aunque no tengo casi nada de tiempo libre, me gusta mucho lo que hago.

❷ ¿Cuándo empezaste a producir arroz?

En 2014 se divide la sociedad de mi papá y mis tíos y ahí empezamos a sembrar con mi papá. Hacemos todos los años una sola arrocera de Gurí, como para mantenernos en actividad, y también tenemos algo de ganadería. De esto me encargo prácticamente yo sola, mi papá me apoya, pero la producción está a mi cargo y la verdad me encanta hacerlo. Disfruto de andar en el campo, a veces me subo al tractor, me gusta andar en los corrales con los animales, eso no lo quiero perder.

❸ Además de producir, ¿a qué perfil de productor asesorás?

Todos están por esta zona. Trabajo con productores arroceros y también con algunos otros que hacen cultivos

de secano. Siempre recalco que admiro la tenacidad de los arroceros, el empuje que tienen para seguir siempre para adelante. En algunos casos, ya estoy trabajando más que nada con el recambio generacional, hijos y nietos de arroceros de toda la vida que se entusiasman con la tecnología y con probar cosas nuevas.

❹ ¿Cómo te mantenés actualizada en la profesión?

Integro el Comisionado de Ingenieros Agrónomos de San Salvador (CIASS); somos un grupo unido y siempre que me ha surgido hacer alguna consulta, los colegas han sido muy generosos. Desde el Comisionado organizamos jornadas, actividades de capacitación y estamos en contacto permanente con el COPAER –Colegio de Profesionales de la Agronomía de Entre Ríos–. Esto nos da vínculos y otra mirada de las cosas, por ejemplo, la cuestión legal de la profesión, o la divulgación de nuestro trabajo de cara a la sociedad, que es un tema en el que falta mucho. Estoy dando clases en una escuela rural y en escuelas secundarias de la ciudad, y veo el desconocimiento que tienen los chicos sobre la producción de arroz, aunque estemos en San Salvador, la capital nacional del arroz. Creo que sería bueno difundir más lo que hacemos.

❺ ¿Qué te gustaría hacer en términos profesionales que todavía no hayas hecho?

¡Varias cosas! Ver cómo se produce arroz en otros lugares. Ir a la par de la tecnología y las nuevas formas de producir, más sustentables, y poder acompañar a mis asesorados en ese proceso. Me imagino un mayor uso de la tecnología como complemento de nuestro trabajo, pero yo siempre voy a querer caminar las chacras.-



ARROZ
Noble
MOLINOS ENTERRIANOS

LA COOPERATIVA
ARROCEROS VILLA ELISA

H. de Elia 1802 Villa Elisa - Entre Ríos | tel. (03447) 480 395 / 396



Agricultura de precisión en arroz: ¿dónde estamos y hacia dónde vamos?

Ing. Agr. Santiago Hill¹ e Ing. Agr. (Msc) Ricardo Melchiori²

¹Asesor privado. ²Coordinador Área Investigación y Desarrollo Tecnológico de INTA Estación Experimental Agropecuaria Paraná.

La agricultura de precisión se basa en reconocer la existencia de la variabilidad que afecta nuestra producción. Estudia el efecto y las causas de dicha variabilidad, a fin de generar estrategias de gestión que permitan manejarla. En este artículo, se relevan las fuentes de datos que más se utilizan hoy en día para caracterizar la variabilidad en la producción de arroz.

La agricultura ha evolucionado a lo largo del tiempo en pos de alcanzar una mayor eficiencia productiva. Desde la década de los setenta, se produjo un crecimiento exponencial con la revolución verde; luego, desde principios de los años noventa tuvo lugar el inicio de la siembra directa y hacia fines de dicha década, el avance de la biotecnología marcó el comienzo del uso de híbridos y variedades genéticamente modificadas. En simultáneo, desde mediados de la década de los noventa, también ha ido evolucionando el uso de tecnologías de la información y surgió lo que hoy se denomina "agricultura de precisión". La agricultura de precisión constituye una estrategia de gestión que se basa en información digital. Comprende la recopilación de datos espaciales y temporales de diferentes fuentes, así como el pos-procesamiento y el análisis de dichos datos con un criterio agronómico. Nos permite conocer la variabilidad en nuestra producción, que debería definir nuestras decisiones de manejo a fin de ser más productivos y eficientes en la utilización de los insumos y los recursos, obtener mejor calidad, alcanzar mayor rentabilidad y lograr una producción más sostenible.

Hoy en día, se generan gran cantidad de "datos" que tenemos la posibilidad de utilizar para explicar o demostrar la existencia de una variabilidad tal que pueda afectar nuestra productividad. Debemos procesarlos, explicando qué causa/efecto provocan en nuestros cultivos y transformarlos en "información" que podamos utilizar para tomar decisiones, lo que constituye la base de la agricultura de precisión.

En suma, la agricultura de precisión se basa en reconocer la existencia de la variabilidad que afecta nuestra producción, estudia el efecto y las causas que produce, a fin de generar estrategias de gestión que permitan manejarla. En el cultivo de arroz, las fuentes de datos que más se aplican hoy en día para caracterizar la variabilidad en la producción son los pronósticos del clima, los mapas de suelo, de topografía y de rendimiento, los muestreos de suelos georreferenciados, los sensores proximales de suelo (de conductividad eléctrica aparente, emisión de rayos gama y otros) y, lo más difundido, la percepción remota (imágenes satelitales, imágenes de drones, etcétera). Por otra parte, disponemos de tecnologías que acompañan nuestra producción y que nos permiten realizar un manejo más eficiente, como los pilotos automáticos, los banderilleros satelitales, los cortes por sección en la pulverización y fertilizadoras, la dosificación variable y las aplicaciones selectivas.



Sumado a esto, en los últimos años han aparecido las plataformas de gestión de datos, que permiten administrar de manera organizada toda la información relevada, no solo de nuestros cultivos, sino también de nuestra maquinaria, para conocer al detalle todo lo que sucede durante el ciclo productivo.

Pronósticos climáticos

Los pronósticos climáticos, como los de largo y mediano plazo, estiman cómo puede ser el año productivo de manera anticipada, estiman precipitaciones y temperaturas (principalmente). Esta información permite tomar un mayor o menor riesgo a la hora de definir la superficie a sembrar y ayuda a determinar un comienzo anticipado o no de la siembra. Por su parte, los pronósticos climáticos de corto plazo nos permiten definir el comienzo de una siembra o la aplicación de un insumo.

Mapas de rendimiento, suelo y topografía

En primer lugar, los mapas de rendimiento no son más que la representación espacial del rendimiento de nuestros cultivos. Nos permiten conocer zonas más y menos productivas, proceso que es más apropiado a medida que se acumulan datos a lo largo del tiempo.

En segundo lugar, los mapas de suelo y los muestreos georreferenciados constituyen la base de nuestra producción. A partir de ellos, podemos identificar características físicas, químicas o biológicas contrastantes. Estos atributos son los que generan gran parte de la variabilidad espacial de la producción e influyen en gran medida en el potencial productivo de nuestros cultivos. Cada suelo presenta diferentes limitantes que afectan en mayor o menor medida la productividad de los cultivos. En este sentido, conocer sus limitantes nos permite determinar sus potencialidades de uso, en función de su aptitud.

En tercer lugar, los mapas de topografía, y en particular en el cultivo de arroz, nos permiten diseñar las estrategias de riego. Asimismo nos ayudan a identificar diferentes posiciones en el paisaje, las cuales están directamente relacionadas con los distintos tipos de suelo, sus características y las diferentes pendientes, que pueden asociarse a síntomas de erosión.



Sensores proximales

Otras herramientas que tenemos disponibles, como los sensores proximales, permiten mapear propiedades de suelo de manera indirecta y reconocer patrones de variabilidad en los lotes. Su uso ha sido incipiente en los suelos de nuestra región y en el futuro, a medida que se vayan sumando experiencias, seguramente se pueda utilizar y aprovechar más y mejor para la producción arrocerá. En definitiva, las herramientas enumeradas más arriba nos permiten disponer de información previa y planificar nuestra producción arrocerá en función de la variabilidad estimada.

Ahora bien, ¿cómo podemos manejar la variabilidad con información relevada?

Una de las maneras más sencillas es generar zonas de manejo, es decir, áreas dentro de los lotes con características relativamente homogéneas para las cuales podemos definir prácticas de manejo uniformes y dosis de insumos apropiadas. Al delimitar zonas de manejo en lotes de arroz, podemos realizar muestreos de suelos diferenciados en cada zona, reconocer las características propias de cada una y generar mapas de prescripciones de manejo. Por ejemplo, si vemos que en un lote (véase Figura 1 abajo) tenemos diferente disponibilidad de potasio en cada una de las zonas delimitadas, podemos a través de una recomendación generar un mapa de prescripción variable (véase Figura 2 en la página siguiente).

Figura 1. Zonas de manejo delimitadas en lotes de producción de arroz en función de información relevada previamente, con un muestreo de suelo diferenciado por zona

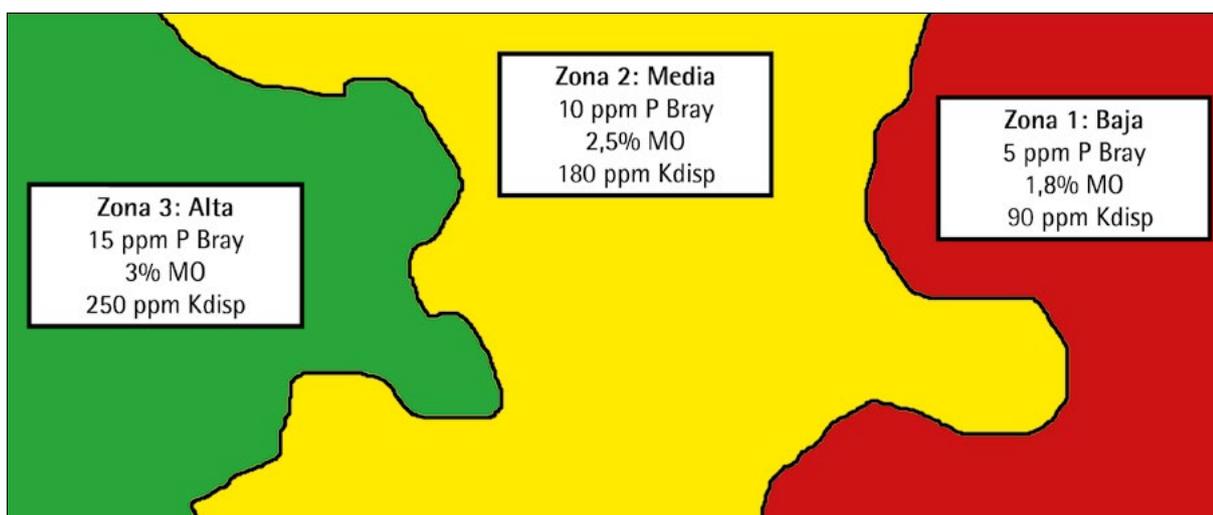


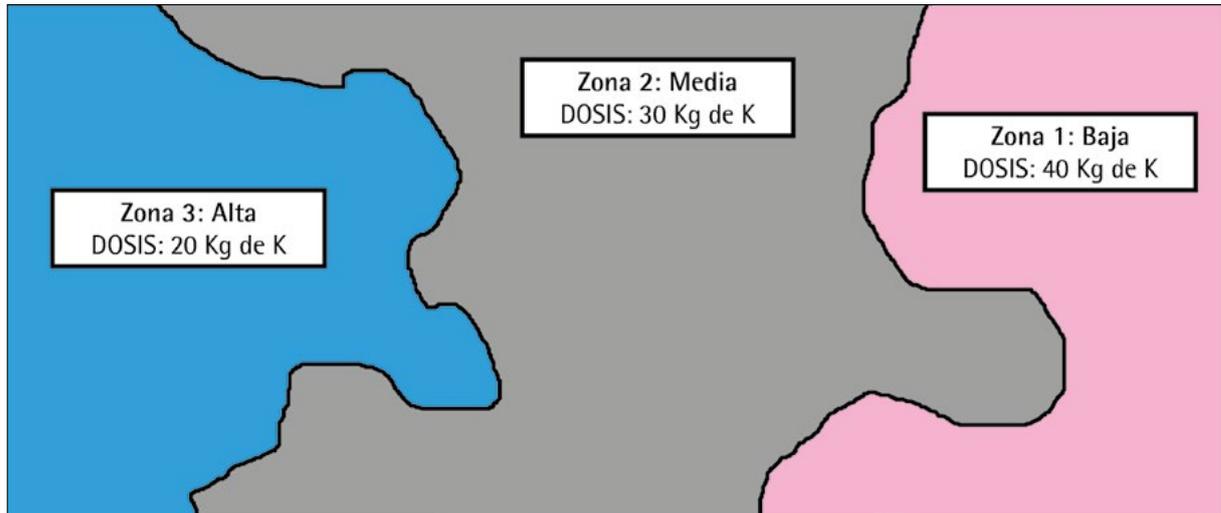
Tabla 1. Interpretación de análisis de suelo y recomendación de fertilización de potasio en arroz en Argentina

K intercambiable (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)	K disponible (mg kg ⁻¹)	Saturación k (%)	Clasificación	Dosis K (kg ha ⁻¹)
< 0,10	< 0,40	< 1	Muy bajo	> 70
0,10-0,15	40-60	1-1,5	Bajo	55-70
0,15-0,25	60-90	1,5-2	Medio	40-55
0,25-0,45	90-180	2-2,5	Alto	30-40
> 0,45	> 180	> 2,5	Muy alto	< 30

Fuente: Ecofisiología del Arroz Buscando Altos Rendimientos (Quintero y col. 2021).



Figura 2. Prescripción de aplicación de potasio en un lote de producción de arroz en función de los datos de análisis de suelo y de una recomendación bibliográfica



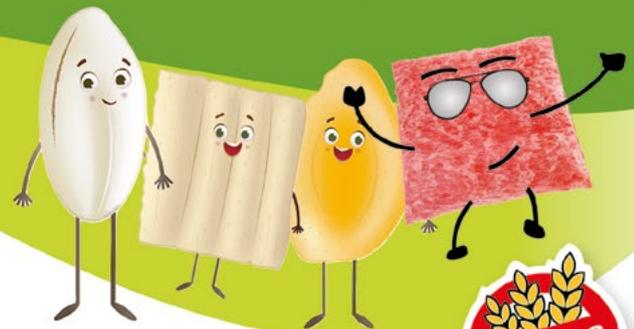
Percepción remota

La percepción remota o teledetección consiste en usar sensores para obtener información de áreas u objetos, sin entrar en contacto directo con ellos. Sirve tanto de manera previa a la implantación de cultivos a fin de caracterizar la variabilidad anterior, como también para realizar monitoreos mientras estos se desarrollan. Se trata de una tecnología útil para determinar la variabilidad a mayor escala, con un costo menor y grandes ventajas operativas. Al presentar diferentes resoluciones (espaciales, temporales, espectrales), cada una brinda distintos tipos de información. Por ende, tienen diferentes usos. Para explicarlo de forma sencilla, podemos esbozar una comparación entre las imágenes satelitales y aquellas provenientes de drones. Las primeras tienen menor resolución espacial, es decir que el nivel de detalle es inferior y sirven para visualizar grandes escalas. La resolución temporal es menor, ya que demoran un par de días en volver a pasar por un sitio, pero la resolución espectral es superior, dado que hoy en día los satélites tienen una gran cantidad de bandas que permiten calcular diversos índices de vegetación. Otra gran ventaja actual es que existen opciones gratuitas. Las imágenes de drones, por su parte, tienen una gran resolución espacial, con un excelente nivel de detalle, pero a pequeña escala (relevan superficies menores). La resolución temporal es excelente, ya que podemos decidir en qué momento realizar los vuelos, siempre y cuando las condiciones climáticas lo permitan. Su desventaja es que tienen un costo considerable y si se quiere obtener información con mayor resolución espectral, el costo aumenta de forma significativa.

don
Marcos
desde 1965

Arroz + Rico!
Alimentación Saludable

Arroz, Tostadas y Snacks



La línea más completa en Productos de Arroz!

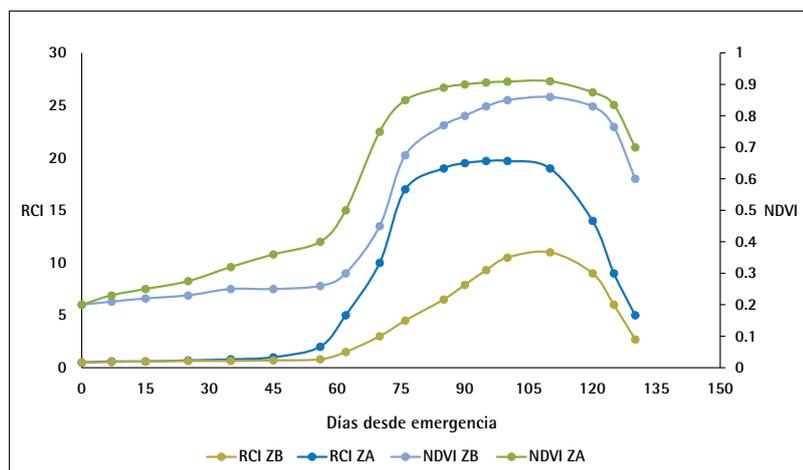
Este tipo de tecnología, sobre todo la proveniente de imágenes satelitales, ha sido la mas difundida en el último tiempo por su bajo costo y la gran cantidad de información que puede brindarnos.

Un caso particular de gran interés es el seguimiento del avance del riego del cultivo de arroz, que hoy en día tenemos disponible a través de plataformas que lo ofrecen como servicio. En la actualidad, podemos obtener imágenes prácticamente diarias (siempre y cuando el clima lo permita), lo que nos ayuda a poder monitorear el riego del arroz de una manera muy sencilla y a un bajo costo. A su vez, también podemos conocer el estado de salud de nuestro cultivo y saber cuál es el estado ideal para un momento fenológico determinado.

Experiencias locales

Estudios locales que se presentaron en el último Congreso Latinoamericano de Agricultura de Precisión muestran cómo evolucionan diferentes índices de vegetación obtenidos desde imágenes satelitales a lo largo del ciclo del cultivo, en áreas de alta y baja productividad que se identificaron dentro de los lotes: una zona de baja productividad (ZB) que rindió 7 tn/ha y una zona de alta productividad (ZA) que rindió 10 tn/ha. El Gráfico 1 abajo ilustra la evolución de dos de los principales índices de vegetación en zonas de alta y baja productividad implantadas con arroz. El Índice de Vegetación de Diferencia Normalizado (NDVI, por sus siglas en inglés) mide el estado general y la densidad de la vegetación captada en una imagen de satélite, mientras que el Índice de Clorofila de Borde Rojo (RCI, por sus siglas en inglés) es un gran estimador de la productividad del cultivo.

Gráfico 1. Evolución del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizado (NDVI) y del Índice de Clorofila de Borde Rojo (RCI) durante el ciclo del cultivo de arroz, en zonas de alta (ZA) y baja (ZB) productividad



El Índice de Vegetación de Diferencia Normalizado (NDVI,) mide el estado general y la densidad de la vegetación captada en una imagen de satélite, mientras que el Índice de Clorofila de Borde Rojo (RCI) es un gran estimador de la productividad del cultivo.



Nos une producir más y mejor



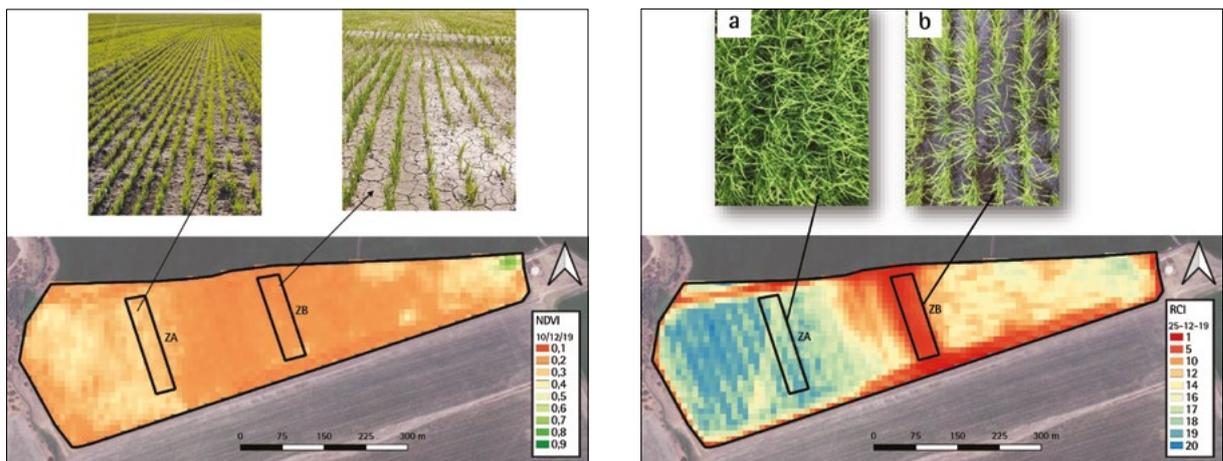
Cooperativa Arroceros de San Salvador Ltda.

Av. Colón 25/61 - (3218) San Salvador - Entre Ríos | tel.: (0345) 491-0238 / 491-0297 / 491-0943 | e-mail: cass@concordia.com.ar

Planta de acopio y sucursales: Goyena y Almeida - (3240) Villaguay | Dr. Uranga 202 - (3216) General Campos



Figura 3. Mapas de Índice de Vegetación NDVI en estadio de macollaje –30 días desde emergencia (izquierda)– y mapa de RCI en estadio de diferenciación –65 días desde emergencia (derecha)– en áreas de productividad alta (ZA) y baja (ZB)

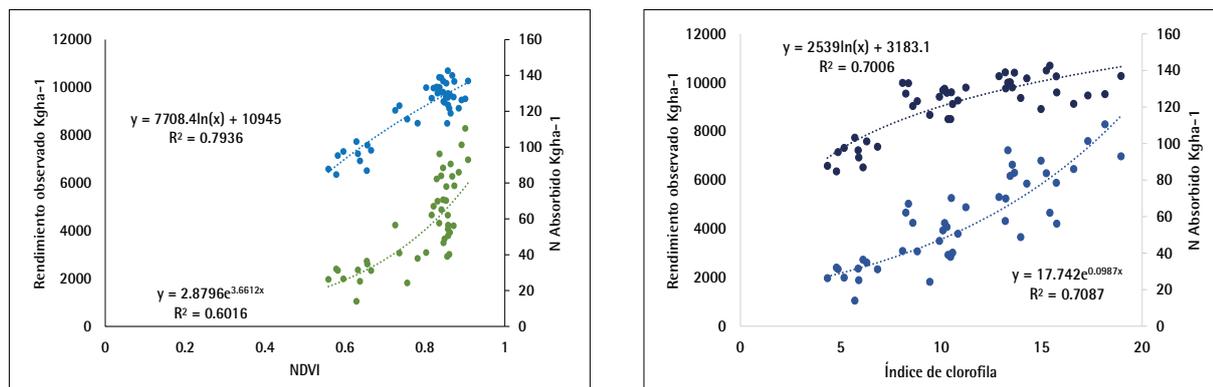


Estudios locales muestran cómo evolucionan diferentes índices de vegetación obtenidos desde imágenes satelitales a lo largo del ciclo del cultivo, en áreas de alta y baja productividad que se identificaron dentro de los lotes.

Estimación de la acumulación de nitrógeno en la biomasa

El mismo estudio, que se llevó a cabo en la zona de Jubileo, Entre Ríos, demostró que las imágenes satelitales con distintas variantes de índices de vegetación nos ayudan a estimar el rendimiento y a conocer el estado nutricional del cultivo, como la acumulación de nitrógeno en la biomasa, un parámetro de gran interés para el manejo de la fertilización (véase Gráfico 2 abajo). Comparando un índice con otro, podemos determinar que el RCI mantiene un mejor ajuste para estimar el contenido de nitrógeno absorbido por la planta en el estadio de diferenciación. Esto se debe principalmente a que el NDVI sufre un efecto de saturación al superar el valor de 0,85. Esto no sucede en el RCI, ya que presenta un mayor rango de datos. Respecto del rendimiento estimado en ese mismo estadio, vemos que el NDVI presenta mejores ajustes, pero con un rango de valores muy corto, a diferencia del RCI.

Gráfico 2. Relación entre los índices de vegetación NDVI y RCI, en el estadio de diferenciación respecto al nitrógeno absorbido en ese mismo estadio y respecto al rendimiento futuro en cada uno de los lotes evaluados

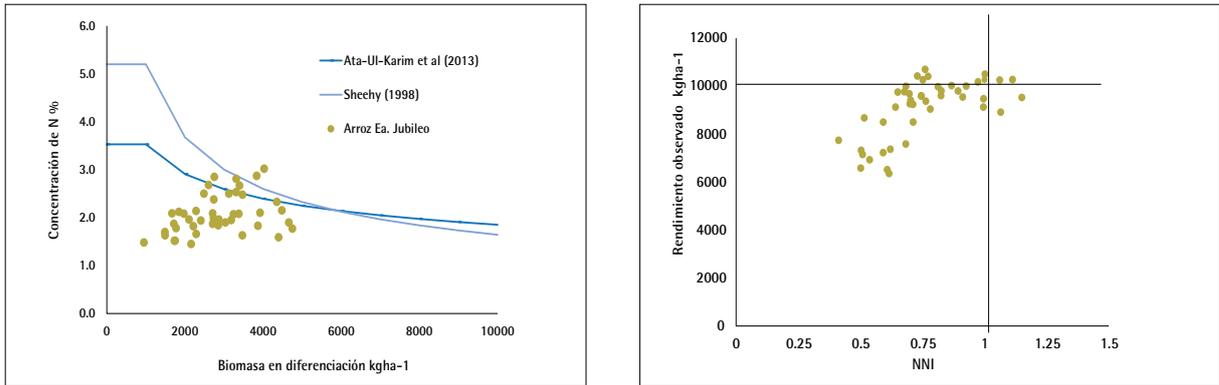




Estimación del grado de estrés nitrogenado

Otra información derivada de este estudio fue la posibilidad de estimar el grado de estrés nitrogenado (N) en el estadio de diferenciación, mediante el cálculo del índice de nutrición nitrogenada (NNI, por sus siglas en inglés) (véase Gráfico 3 abajo). Para calcular el NNI, debemos medir a laboratorio la concentración de N en el tejido foliar del arroz, o estimarla a través de imágenes satelitales (véase Gráfico 2). Lo mismo debemos hacer con la biomasa, medirla o estimarla utilizando imágenes satelitales. Estos datos son comparados con curvas de dilución teórica, las cuales nos indican cual es la concentración de N ideal para una cantidad de biomasa determinada (Gráfico 3-izquierda). Cuando nuestros datos se ubican por encima de la curva (NNI > 1) estaríamos en una situación de exceso relativo de N en la biomasa y cuando se encuentran por debajo de la curva (NNI < 1) estaríamos en una situación de déficit. En el trabajo realizado se evidenció que cuando el índice NNI alcanza valores cercanos a 1, el cultivo tiende a tener un rendimiento superior a las 10 toneladas por hectárea (Gráfico 3-derecha).

Gráfico 3. Estatus nutricional nitrogenado de arroz en diferenciación de zona Jubileo en relación a una curva de dilución de referencia



SEMILLERO ITÁ CAABÓ
adecoagro

Sabemos lo que le interesa, porque somos productores igual que usted.
Todas nuestras variedades son seleccionadas y cumplen las más elevadas pautas de productividad y adaptabilidad, demostrando un excelente comportamiento fitosanitario.

El uso de semilla certificada significa cuidar la propiedad intelectual y permitir la continuidad de la investigación e innovación genética.

NUESTRAS VARIEDADES

ITA CAABO 111 FL / ITA CAABO 110 / ITA CAABO 109 / GURI INTA CL / SCS121 CL

En conclusión, estas herramientas digitales nos permiten conocer el estado nutricional del cultivo de arroz y son una herramienta más que ayuda a tomar decisiones a la hora de gestionar nuestra producción. Estas tecnologías nos ayudan a ser más eficientes en la aplicación de insumos y así disminuir el impacto ambiental. En suma, la agricultura de precisión nos permite mejorar nuestra productividad y calidad, para realizar un manejo mas sustentable en la producción de cultivos y en la utilización de los recursos. Esto ya es una realidad en muchas empresas alrededor del mundo y el desafío es que se siga haciendo extensivo a todos los productores que quieran adoptarlo.-

Como parte de nuestra investigación continua en agricultura de precisión en arroz, invitamos a productores y asesores de arroz a completar una encuesta anónima, que estamos realizando en forma conjunta con el Ing. Agr. Nicolas Vaiman, a la que se accede mediante los códigos QR que se aparecen a continuación. Muchas gracias.
Ing. Agr. Santiago Hill:
Teléfono: +543456446779
E-mail: santiagohill.ss@gmail.com

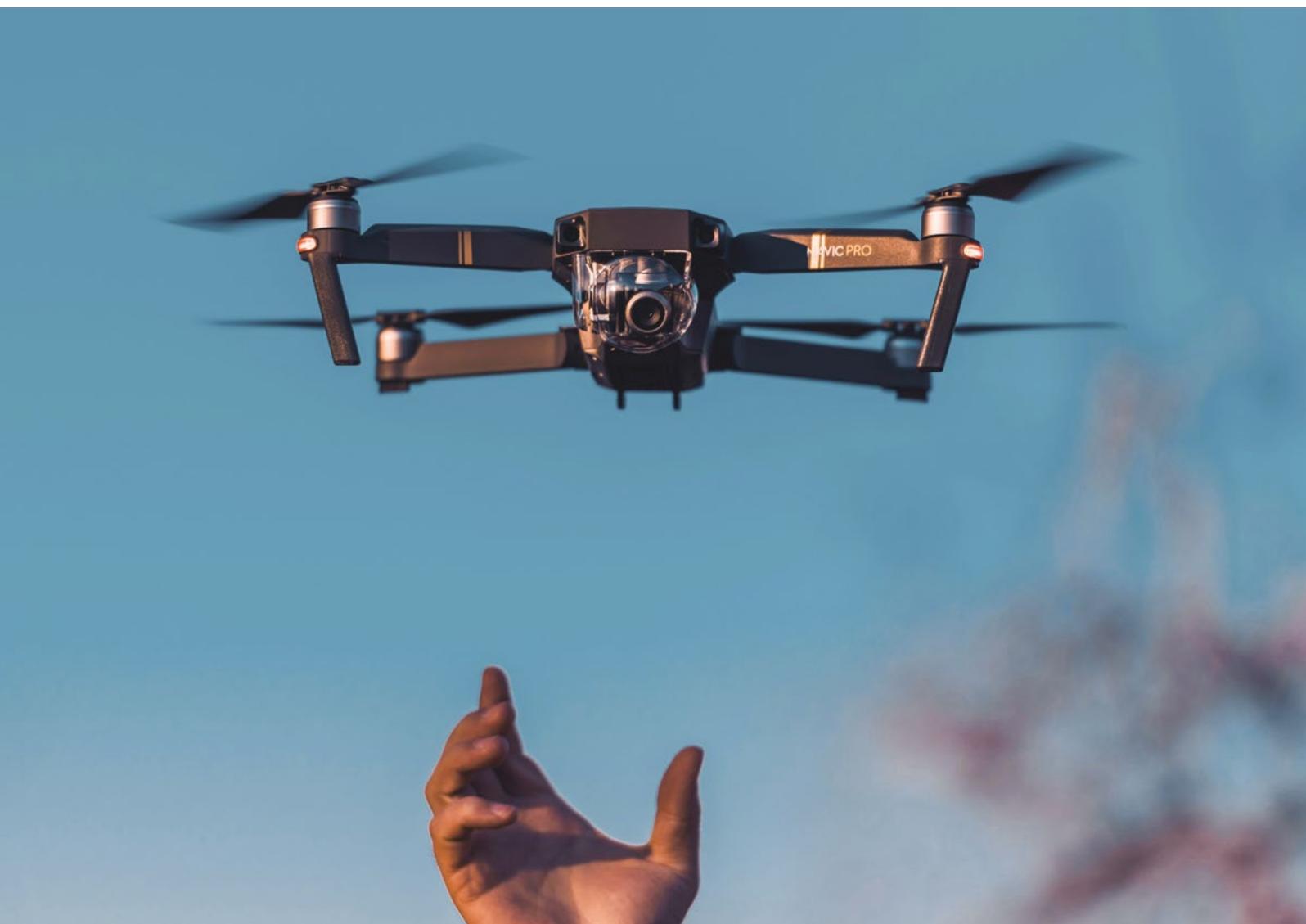
Encuesta asesores del cultivo de arroz

Acceso a las preguntas escaneando el código:



Encuesta productores del cultivo de arroz

Acceso a las preguntas escaneando el código:



Raúl García, arrocero en Entre Ríos y Corrientes con su empresa familiar



Comenzó muy joven en esta actividad y ha hecho de todo: trabajar la tierra, sembrar, regar y cosechar. Hoy lleva adelante la producción junto a su hijo mayor y un socio amigo, con el apoyo de toda la familia. Afirma que se siente con ganas de trabajar cada día, incluso en las jornadas largas de verano, cuando se levanta muy temprano a recorrer las arroceras a pie, como más le gusta.

Cuando le preguntamos a Raúl por sus primeras vivencias con el arroz, se le dibuja una sonrisa. Es que se remonta a su infancia en el campo. El mayor de cuatro hijos, tres varones y una mujer, cuenta: "yo tenía nueve años para diez cuando me empezaron a sentar arriba del arado"; acompañaba a su papá que había empezado a sembrar algo de maíz, lino y trigo. Además, Raúl ayudaba a su mamá con la huerta y a su papá en la carnicería y almacén de campo, mientras asistía a una escuela rural. Tras haber completado la educación primaria, cuando cumplió trece años empezó a trabajar como ayudante de cocina en campos donde había arroceras y se cocinaba para veinticinco personas. Cuando tenía ratos libres, ayudaba en las chacras o a cuidar animales. "Ya cuando fui un poco más grande, con casi dieciséis años, empecé a trabajar en la firma de Celestino Arletta, específicamente en arroz", cuenta Raúl. Allí conoció a quien en ese momento era el encargado, Atilio Van Bredan. "Fue él quien me enseñó a trabajar, a cuidar una arrocera", comenta. Tras tres años de trabajo en el campo de Arletta y algunos más en los que incursionó en otras actividades comerciales, en 1985 Raúl volvió a trabajar con Atilio, esta vez, como encargado de la producción que Van Bredan había comenzado a desarrollar por cuenta propia en un campo alquilado en la zona de Lucas Noreste. Para Raúl, este fue el inicio de una relación de trabajo y gran amistad con la familia Van Bredan durante más de treinta años. "De Atilio aprendí todo lo que sé sobre arroz, sus decisiones siempre fueron muy atinadas. Con su hijo Gustavo nos encargábamos del campo y Atilio, de los números, de los negocios. Eran otros tiempos, valía mucho más la palabra que cualquier papel. Durante treinta y dos años, nos vimos todos los días. Nuestros chicos pasaban las vacaciones juntos y son muy unidos hasta el día de hoy", recuerda Raúl. Algunos años más tarde, nacería Jaguar, la sociedad de Atilio con su hijo Gustavo, su yerno Javier y Raúl. Durante esa época Raúl se acercó, de la mano de Atilio, a la Asociación de Plantadores de Arroz de Entre Ríos, donde integró un tiempo la Comisión Directiva, y también al campo experimental de la Fundación Proarroz, que había sido adquirido hacía poco.



Siempre emprendedor, en 2014 Raúl comienza con ganadería, unos lotes de soja y setenta hectáreas de arroz con su hijo Enrique, en paralelo a su trabajo como encargado en Jaguar. Fue una campaña difícil, pero perseveraron hasta consolidar la empresa familiar: El Porvenir. Tras el fallecimiento de Atilio en 2017 y de haber acompañado a la familia Van Bredan un año más en honor a los más de treinta años compartidos, Raúl se retira de Jaguar para continuar la producción de arroz con su hijo. Hoy plantan en Entre Ríos y también en la Estancia El Timboy, Corrientes, donde hacen quinientas hectáreas de arroz en sociedad con un amigo desde hace cuatro años. "Allá sembramos 424, algo de Hispamar y algo de Yamani. Quique se encarga de la ingeniería agronómica y de los números y yo apporto un poco más de experiencia. Nos ha ido bastante bien tanto en sanidad de plantas, como en kilos y calidad de grano y cuidando el suelo, que para nosotros es primordial", relata Raúl. Cada año, durante la campaña, Raúl se instala en la estancia en Corrientes junto a su mujer, Alicia, a quien describe como su compañera incondicional, excelente administradora y pilar de su familia. "Quique viene empujando muy fuerte y Sebastián, mi hijo menor que también estudia Agronomía, ya nos dijo que quiere seguir con las arroceras cuando se reciba, así que la continuidad en lo que nos gusta está asegurada", concluye.-





El impacto ambiental de las aplicaciones de fitosanitarios en arroz

Ing. Prod. Agr. Miguel Navarro

Asesor privado.

En la actualidad, el impacto ambiental de la producción agrícola se juzga con mayor rigurosidad y por ello, es de suma importancia buscar e implementar prácticas que apunten a un manejo con químicos de menor impacto e incluso a un menor uso de insumos químicos.

El coeficiente de impacto ambiental EIQ (en inglés, *Environmental Impact Quotient*) es una herramienta válida para comparar diferentes principios activos y diversos programas de manejo de malezas, insectos y hongos, de forma de obtener aquel activo o programa que represente un menor impacto para el medioambiente.

Este artículo resume el trabajo de investigación presentado en la 34° Jornada Técnica Nacional del Cultivo de Arroz en agosto de 2023. El objetivo general que se planteó en dicho trabajo fue determinar el impacto ambiental promedio (EIQ campo promedio) de las aplicaciones de fitosanitarios en el cultivo de arroz. A su vez, este objetivo se desglosó en los siguientes puntos: (1) determinar un valor EIQ campo promedio para el cultivo de arroz de la provincia de Entre Ríos; (2) cuantificar el EIQ campo de arroz zonificado para cada zona de la provincia según el tipo de riego utilizado; y (3) comparar los valores de EIQ campo de las arroceras en función de la rotación que las precede. En la campaña 2022-23, en Entre Ríos se sembró arroz en treinta distritos y los de mayor superficie fueron Lucas Sur (departamento Villaguay) y Tacuaras (departamento La Paz).

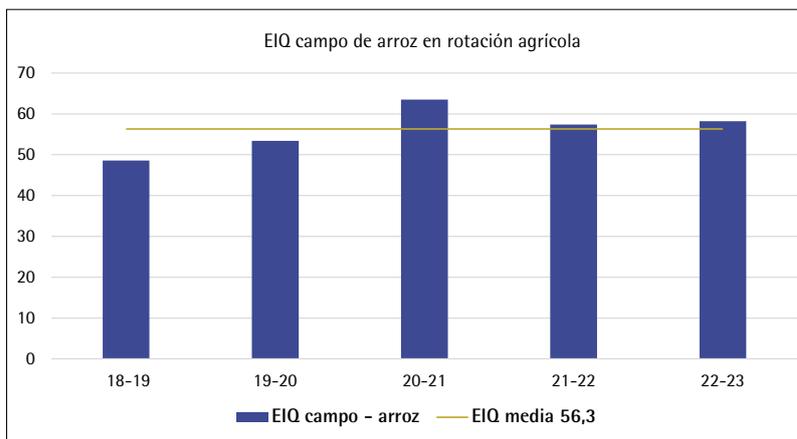
Cabe destacar que la zona norte de la provincia se riega principalmente con represas y río, mientras que la zona centro-sur se riega mediante pozos profundos. Esta distribución puede influir en el índice de impacto ambiental, ya que en siembras más al norte se podría esperar un aumento del uso de insecticidas y fungicidas.

La medición continua en el sistema arrocerero del EIQ campo permitiría visualizar los manejos a nivel lote que nos lleven a lograr el objetivo de controlar malezas y plagas con el menor impacto posible y así darle mayor sustentabilidad al cultivo.

El EIQ campo de arroz para un productor entrerriano, en promedio de las últimas cinco campañas, dio 56,30 (véase Gráfico1 en la página siguiente). Si se compara este valor con los índices de cultivos extensivos de verano, como maíz y soja, vemos gracias a estudios específicos que estos cultivos contemplan estrategias de manejo con un impacto mayor. Una investigación de Aapresid —Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa— informó un promedio de EIQ campo de 158 para maíz y de 141,5 para soja. Por su parte, un trabajo del CREA Pico-Quemú presentó un promedio de EIQ de 94 para maíz de segunda. En otro trabajo, se realizó una encuesta en Pergamino durante las campañas 2009/10, 2010/11 y 2011/12 y se llegó a un resultado promedio para las tres campañas que dio para soja un EIQ campo de 61,54; para trigo/soja un EIQ DE 62,96 y para maíz un EIQ de 86,40. Para contrastar con otro tipo de cultivos, en la región de Cuyo, los valores de EIQ campo obtenidos para los siete modelos hortícolas del Cinturón Verde de Mendoza (CVM) oscilan entre 91,40 y 3066,7.



Gráfico 1. Seguimiento durante las últimas cinco campañas de un campo arrocero-agrícola de Entre Ríos



Para conseguir la transición global a la alimentación y la agricultura sostenibles, es imprescindible mejorar la protección ambiental, la resiliencia de los sistemas y la eficiencia en el uso de los recursos. Cuando pensamos en el impacto que generan los fitosanitarios, lo primero que viene a nuestra mente son las bandas de color de los envases que indican su clase toxicológica: con estas clases podemos decidir aplicar aquellas de menor toxicidad, e incluso nos vemos obligados a ello en determinadas situaciones conforme lo exige la Ley de plaguicidas de la provincia de Entre Ríos. De todas maneras, esta conducta proactiva no nos permite dimensionar el impacto que estamos generando en el ambiente y las personas –ya sea el trabajador agropecuario y/o el consumidor–.

El EIQ

El Programa de Manejo Integrado de Plagas del Estado de Nueva York, de la Cornell University, creó el Cociente de Impacto Ambiental EIQ. Este índice constituye una fórmula desarrollada para medir el impacto de los fitosanitarios (insecticidas, fungicidas y herbicidas) y se basa en una ecuación para determinar el valor EIQ de agroquímicos individuales. La construcción del EIQ surge del promedio de tres componentes:

- (1) EIQ del trabajador = Riesgo del trabajador (WR);
- (2) EIQ Consumidor = Riesgo del consumidor (CR) y
- (3) EIQ Ecológico = Riesgo Ecotoxicológico (ER).

En primer lugar, el EIQ del trabajador equivale al riesgo del trabajador agropecuario considerado como la suma de los riesgos del aplicador (toxicidad dérmica) y del cosechador (vida media de los productos en la planta). Ambos riesgos se multiplican por el valor de toxicidad crónica "C" específica del fitosanitario.

En segundo lugar, el EIQ Consumidor evalúa el riesgo del consumidor, con el potencial de exposición del consumidor al fitosanitario. En él se evalúa la toxicidad crónica "C", la vida media de los productos en el suelo "S", la vida media en las plantas "P" y el modo de acción "SY", ya sea de contacto o residual. La segunda parte tiene en cuenta el agua subterránea y explica la probabilidad de que los productos se lixivien en profundidad, y se simboliza con la letra "L".

En tercer lugar, el EIQ Ecológico analiza el impacto ambiental en los sistemas acuáticos y terrestres.

El promedio de estos componentes da como resultado el EIQ y corresponde a un número que indica el valor de impacto que genera cada activo: cuanto menor sea este número, menor será el impacto ambiental.

El EIQ campo de un cultivo se construye con la sumatoria de los EIQ de cada activo utilizado en la campaña que se analiza. Lo importante de esta metodología es que permite medir el impacto ambiental y comparar principios activos y estrategias tecnológicas para trabajar a favor de generar el menor impacto posible, de modo de sostener la sustentabilidad del cultivo de arroz.

Para la clasificación del uso del EIQ campo, en este trabajo tomamos la propuesta en el desarrollo original (véase Cuadro 1 en la página 38), teniendo en cuenta que se trata de un índice que permite graduar una escala que expresa valores de impacto ambiental según las aplicaciones, a pesar de otras nuevas propuestas de clasificación.

Ebrosur



Neofarms



Ebro

Caring for You
& the Planet 

Ebrosur
Hipólito Yrigoyen 1058
Los Charrúas - 3211
Entre Ríos (Argentina)
+54 3454 90 7041

Neofarms
La Rioja 647 1º Piso
Concordia - 3200
Entre Ríos (Argentina)



Cuadro 1. Clasificación de EIQ campo del Cornell CALS —College of Agriculture and Life Sciences—

Coefficiente de Impacto Ambiental (EIQ, por sus siglas en inglés)
< a 20: Impacto MUY BAJO
< a 50: Impacto BAJO
entre 50 y 100: Impacto MODERADO
< a 100: Impacto ALTO
< a 150: Impacto MUY ALTO

Materiales y Método

Se utilizó la encuesta como técnica de investigación, específicamente, la encuesta del tipo Descriptiva de Medición. Se recibieron datos aportados por los entrevistados (profesionales de la agronomía asesores de productores arroceros) y se obtuvo la información básica para calcular los EIQ campo según los objetivos. A cada asesor se le entregó una planilla que se perfeccionó al final de la campaña. La información solicitada en la planilla fue: (1) identificación del lote; (2) hectáreas del lote; (3) historia del lote por tres campañas anteriores a la 2022-23 y (4) fuente de riego. Los datos de aplicaciones de fitosanitarios obtenidos corresponden al ciclo arrocero 2022- 2023 y esta información de principios activos utilizados incluye desde barbecho largo hasta precosecha.



Se calculó el EIQ campo promedio total y el EIQ campo menos las aplicaciones de activos no selectivos para el cultivo, como Glifosato, Sulfosato, Haloxifop, Cletodim y Paraquat. Para el cálculo del EIQ campo, se utilizó la calculadora de Cornell CALS y para los activos Profoxidim y Pyrauxifen-bencilo (que no están presentes en el calculador de Cornell CALS) se hicieron los cálculos con la ecuación de Cornell CALS para determinar el valor EIQ de agroquímicos individuales:

$$EIQ = \{C*[(DT*5)+(DT*P)]+[C*((S+P)/2)*SY)+(L)]+[(F*R)+(D*((S+P)/2)*3)+(Z*P*3)+(B*P*5)]\} / 3^{-14}$$

Referencias de la ecuación: DT = toxicidad dérmica; C = toxicidad crónica; SY = sistematicidad; F = toxicidad para peces; L = potencial de lixiviación; R = potencial de pérdida superficial; D = toxicidad para aves; S = vida media en el suelo; Z = toxicidad de las abejas; B = toxicidad de artrópodos beneficiosos; P = vida media en la superficie de la planta.

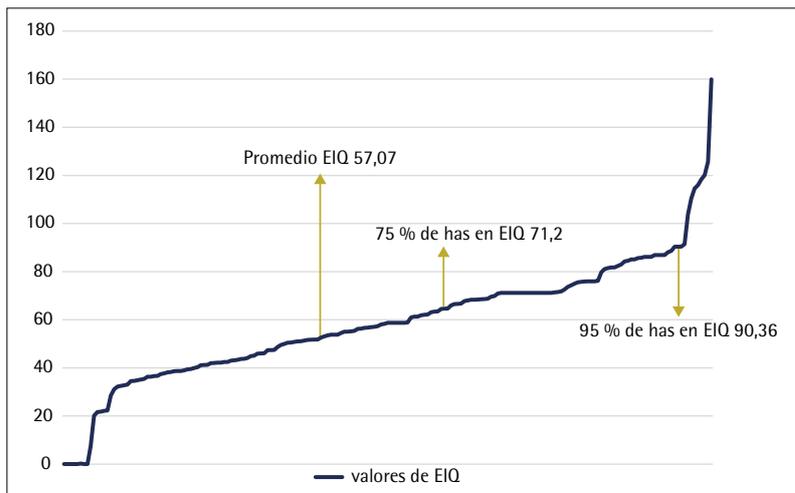
Resultados

Se recibieron 36 respuestas, que suman 33.073 hectáreas, lo que constituye un 60,3% de lo sembrado en la provincia (54.850 hectáreas). Este tamaño de muestra permite trabajar ampliamente con un nivel de Confianza del 99,7% y un Error Estadístico no mayor al 1% según cálculos realizados.

El EIQ campo promedio para la provincia de Entre Ríos fue de 57,08, con un mínimo de 0 a 0,25 en arroz orgánicos y hasta un máximo aislado de 159,95. La serie de registros da un alto Coeficiente de Variación igual a 49,64%, que indica la gran variabilidad de los datos recogidos y que obedece, según estos datos, a las diferentes estrategias de control principalmente de las malezas en las arroceras. En el Gráfico 2 en la página siguiente se puede observar la alta dispersión citada de datos de EIQ. También puede verse que el 75% de las hectáreas relevadas se encuentran con un EIQ campo entre 0 y 71,2 y que el 95% de las hectáreas se encuentran por debajo de un EIQ de 90,36.



Gráfico 2. EIQ campo de arroz en Entre Ríos 2022-2023



Fuente de Riego. En cuanto al EIQ asociado a la fuente de riego (véase Cuadro 2 abajo), se consideraron solo los valores de las arroceras no orgánicas, para poder comparar en las mismas condiciones. Las arroceras tomadas en cuenta suman un total de 29.072 hectáreas y representan un 89,7% del total relevado (53% de lo sembrado). Los valores de EIQ para las tres fuentes de riego de la provincia son similares, todos muy cercanos al promedio provincial sin considerar arroces orgánicos, con una serie de datos un poco por arriba para represa sobre pozo y río, pero con valores altos de Coeficiente de Variación. Esta alta variación de valores de EIQ de cada caso nos permite inferir que la fuente de riego no es el motivo de mayor o menor impacto por el uso de fitosanitarios, sino que depende más de las estrategias de control de malezas.

Cuadro 2. EIQ según fuente de riego

Fuente	Hectáreas	EIQ x ha	EIQ mínimo	EIQ máximo	C.V.
Pozo	14.009	62,83	7,51	159,95	35,2%
Río	7.180	66,27	21,8	118,37	32,8%
Represa	7.883	67,41	36,31	120,17	24,7%
Provincia promedio sin orgánicos		64,92			

VICTORIA
SEGUROS
PASE LO QUE PASE
Grupo Bagó

WWW.VICTORIA.COM.AR

Punto de atención **Regional Entre Ríos**

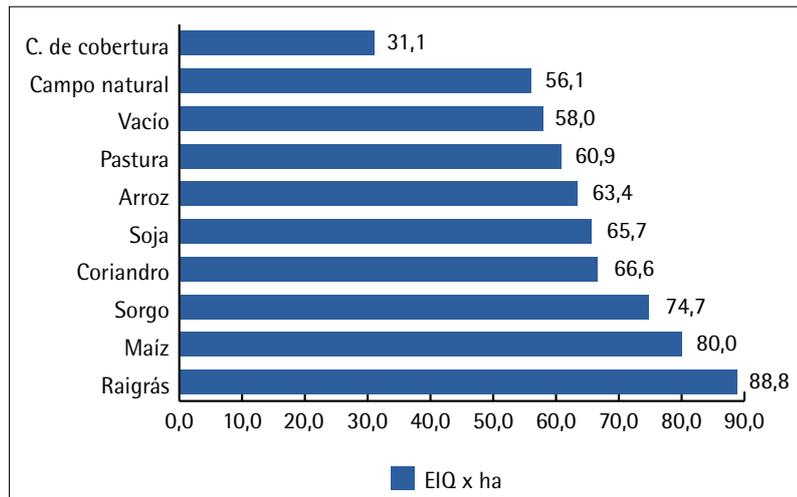
San Martín 649, (3260) Conc. del Uruguay - Entre Ríos

parer@victoria.com.ar

(03442) 42-4585 / 7872

Cultivo antecesor. Solo se recibió la descripción exacta de los antecesores al cultivo de arroz de la última campaña correspondiente a 23.773 hectáreas y con este 71,88% de las hectáreas encuestadas se pudo construir una grilla (véase Gráfico 3 abajo). En este análisis también quedaron sin considerar las chacras de arroz orgánico. Con la información recabada se puede ver que, a pesar de la alta variación de datos, hay una marcada tendencia a aumentar el EIQC en rotaciones de maíz, raigrás y sorgo. Con antecesor soja, arroz y pastura, más abajo y similares. Y ya por debajo del valor 60, encontramos al antecesor vacío (chacra espejo) y campo natural. En la encuesta se encontró solo un lote con antecesor soja y cultivo de cobertura de Trébol Alejandrino: este caso presentó un interesante valor de EIQC de 31,1.

Gráfico 3. Cultivo antecesor EIQ promedio por hectárea



Uso de Activos. Los activos utilizados en orden descendente son: herbicidas, fungicidas e insecticidas. El nivel elevado de uso de herbicidas hace que estos sean los de mayor incidencia en el EIQ campo promedio de la provincia. Los insecticidas (incluso los aceptados para el uso en agricultura orgánica, como el Spinosad) y los fungicidas tienen valores de EIQ del activo que pueden ser inferiores a los herbicidas en promedio, pero, por el contrario, la mayoría de ellos presentan valores muy por encima del promedio de los herbicidas, por lo que la baja incidencia en el EIQ campo provincial de estos activos se debe a su baja tasa de utilización para la campaña analizada. Aquí también es importante considerar concentraciones de formulado y dosis de uso, que pueden aumentar de forma significativa los valores de EIQ.

 **Paoloni**

Bvard. Villaguay 490 - San Salvador - Entre Ríos
Tel.: 0345-4910250/930
E-mail: paolonimaquinarias@gmail.com

CONCESIONARIO OFICIAL



Generadores y
motores de riego



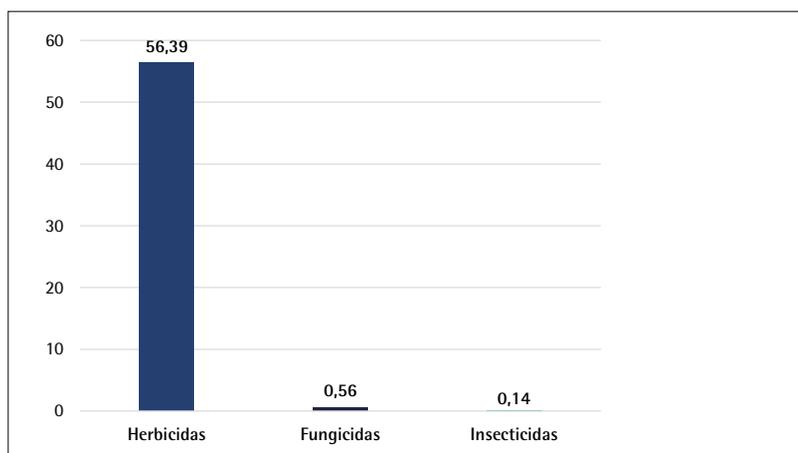
Bombas de pozo profundo
Equipos para riego

MAQUINARIA, REPUESTOS Y SERVICIOS





Gráfico 4. EIQ campo promedio por tipo de activo



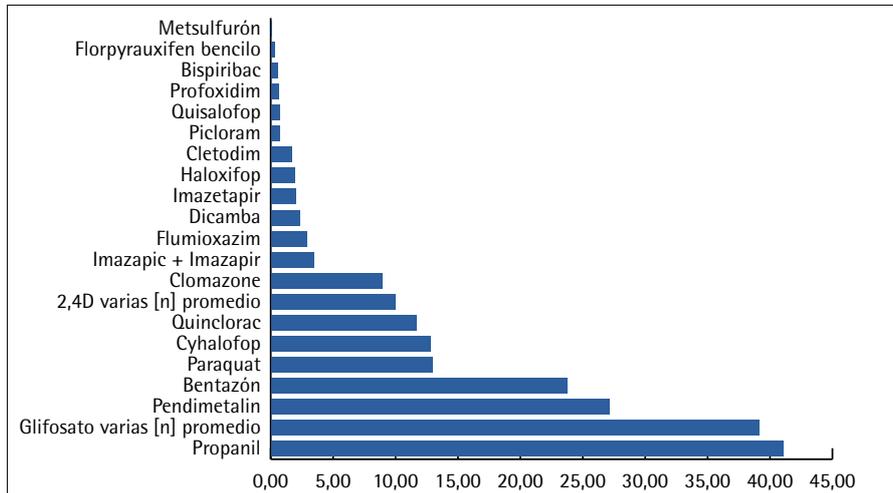
Herbicidas. La cantidad de activos y dosis utilizados en la última campaña evidenciaron que las estrategias de control de malezas priorizan algunos herbicidas mayoritariamente. La dosis promedio de cada activo tiene gran influencia en el EIQ campo, porque la dosis de uso es uno de los parámetros que definen el índice.

Cuadro 3. Porcentaje de hectáreas aplicadas con cada activo

Activos	% has aplic.	has aplic.	Lt/kg usados	Dosis uso promedio
Glifosato	82,81%	27.388	116.668	4,26
Picloram	66,64%	22.041	3.476	0,16
Cyhalofop	65,20%	21.562	60.589	2,81
Imazapic + Imazapir	51,90%	17.166	3.850	0,22
Cletodim	50,66%	16.754	6.964	0,42
Clomazone	49,60%	16.403	16.255	0,99
Profoxidim	38,90%	12.864	6.875	0,53
Quinclorac	31,27%	10.342	15.551	1,50
Dicamba	30,19%	9.985	1.625	0,16
2,4D	14,34%	4.741	4.199	0,89
Pendimetalin	13,66%	4.518	8.911	1,97
Paraquat	12,28%	4.062	7.716	1,90
Metsulfurón	12,09%	3.998	23	0,006
Haloxifop	8,12%	2.685	767	0,29
Bispiribac	5,31%	1.757	665	0,38
Florpyrauxifen bencilo	3,62%	1.198	1.568	1,31
Bentazón	3,45%	1.141	2.337	2,05
Propanil	3,13%	1.034	4.950	4,79
Quisalofop	0,87%	289	511	1,77
Imazetapir	0,67%	220	220	1,00
Flumioxazim	0,33%	110	28	0,25

El EIQ campo se construye con la sumatoria de los EIQc de cada uno de los activos aplicados durante la campaña agrícola, desde los barbechos hasta las últimas aplicaciones antes de la cosecha. Para obtener el EIQc de cada fitosanitario contamos con el EIQ de cada activo, su concentración de formulación y dosis de uso. Esta información de base permite llegar a los valores necesarios para la sumatoria y así obtener el dato final. Dicha información se puede apreciar en modo de barras horizontales (véase Gráfico 5 abajo), en forma progresiva desde menos EIQ por dosis aplicada a más EIQ.

Gráfico 5. EIQ campo a dosis promedio por activo



Un tema para analizar es el de los cultivos de cobertura, ya que en las hectáreas medidas disminuyó el uso de herbicidas en barbecho y con este manejo, también el valor de EIQ campo. Se propone dar continuidad a estas mediciones en los años venideros y agregar en las encuestas una pregunta sobre variedades sembradas, para poder medir diferencias según tecnología de semillas y verificar no solo una tendencia del EIQc arrocero provincial, sino también ver si es posible disminuir el impacto ambiental de las aplicaciones de fitosanitarios, a fin de hacer un cultivo más amigable con el ambiente y a la vez más sustentable, hechos que van de la mano con cambios tecnológicos como la incorporación de cultivos de cobertura.-

PEREZ MERCADER S.A.
INDUSTRIA ALIMENTICIA

www.arrozgaleon.com

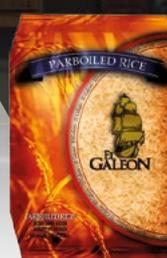
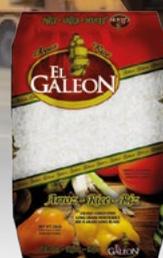


SOUTH CROSS IMPORT LLC

Arroz - Rice



SOUTH CROSS
Aceite





La familia Chas, tres generaciones unidas por el arroz

Rubén Jesús, Carlos y Luis Roberto, hijos de Edelmar Timoteo Chas y de Delfina Clara Chapuis, aprendieron a hacer arroz con su padre desde muy chicos, en la zona de San Salvador. Nunca pararon desde que empezaron a sembrar y hace más de cuarenta años que alquilan el mismo campo, además de haber sumado hectáreas en otras chacras. Hoy también siembran sus hijos, que sueñan con más crecimiento en la actividad.



Los orígenes de la familia Chas se remontan a España, desde donde llegaron a la Argentina y Uruguay hace ya muchas décadas y formaron familias numerosas. Para los hermanos Rubén Jesús, Carlos y Luis Alberto Chas, el primer recuerdo familiar especial es el de su abuela paterna, una mujer que fue un ejemplo: enviudó joven, con seis hijos, viviendo en el campo. "El menor de nuestros tíos tenía seis meses y el mayor era nuestro padre, Edelmar Timoteo, que tenía dieciséis años cuando nuestra abuela enviudó", rememoran con admiración hacia la mujer que, tras el fallecimiento de su esposo, "vendió una cosechadora, un tractor y las herramientas que tenía, se vino en sulky al pueblo a comprar un campo y le alcanzó para cincuenta hectáreas. Así adquirió el Establecimiento La Dolores, ubicado a pocos kilómetros de San Salvador; tiempo después nuestro padre le fue anexando hectáreas a ese campo. Nuestra abuela fue muy católica y muy solidaria con todo el mundo y eso es lo que siempre nos inculcó", comentan con gratitud y recuerdan que, durante muchos años, llamaban al sacerdote de San Salvador para que fuera a bendecir las arroceras en el mes de diciembre. Algunos años después, ya casado y con hijos, Edelmar comenzó a plantar arroz en la zona rural de Colonia Berro. "La primera chacra de papá fue de unas cuarenta y cinco hectáreas, nosotros íbamos a la escuela y los sábados le llevábamos la carne a caballo a la arrocería, otros tiempos", cuentan con una sonrisa. En 1957, Edelmar compró la primera cosechadora Senor B3 cero kilómetro que hubo en la zona. "Todo el mundo le decía que estaba loco, que quién le iba a arreglar ese motor acá, era un motor gasolero inglés. La primera variedad que se trilló con la máquina fue el arroz Chacarero y después el Taipero, que vino a reemplazar al Itapé. Aprendimos de arroz con nuestro padre todo lo que él sabía y trabajamos muchos años para él", comentan.



Arriba: primeras campañas de arroz. Izquierda y derecha: vistas aéreas de arroceras de la familia.

Año tras año, Edelmar y los tres hijos que siguieron su actividad, crecieron en área, hasta que con su padre arrendaron en el año '81, en principio por un año, el campo El Tagüe, en el departamento Villaguay, Lucas Sur Segundo. "Ahí pudimos empezar a unificar las chacras y hasta ahora, más de cuarenta años después, seguimos alquilando el mismo campo", cuentan los hermanos. En paralelo, Rubén Jesús, Carlos y Luis Alberto sumaron chacras de arroz en otros campos. Hoy, además producen Rubén Ángel, hijo de Rubén Jesús, y Luis, hijo de Luis Roberto. Se ayudan mucho entre todos y comparten Ingeniera Agrónoma.





"Nuestra primera asesora fue la Ingeniera Nancy Marzoratti y ahora nos acompaña su colega, la Ingeniera Lorena Robin, las dos, profesionales y personas muy valiosas. Todos hacemos Guri y estamos esperando el Angiru para probarlo el año que viene", comparten.

Rubén Ángel, tercera generación, que además es Técnico en Electrónica Digital y Control Automático y presta servicios de reparación de maquinaria agrícola, tiene el sueño de, algún día, poder industrializar toda la producción familiar de arroz en un molino propio. En total, están haciendo unas novecientas hectáreas entre todos. "La vamos a seguir peleando como hasta ahora", aseguran los hermanos, con el orgullo de ver que sus hijos también ya son arroceros.-



AKO®

POTENCIAMOS

**EL RENDIMIENTO
DE SU CAMPO**



Maximice los rendimientos

**a través de aportes balanceados
de macro y micro nutrientes.**

akoagro.com



LA REPRESA A UN 20 % ... ENTRE LAS CUBIERTAS Y RADIADORES TENEMOS UNOS 850 LITROS MÁS...

QUE HACÉS...

UN STOCK DE AGUA... COMO ESTÁ LA SITUACIÓN, ÉSTE AÑO VAMOS A NECESITAR DE TODAS LAS RESERVAS...





SOCIOS FUNDADORES

Agropecuaria Santa Inés S.A. | Arroz El Grande P. Suen | Asociación de Ingenieros Agrónomos del Nordeste de E. Ríos | Asociación Plantadores de San Salvador | Bell, Alcides Francisco | Buchanan, Tomás | Carblana S.A. | Carlos Popelka S.A. | Carogran S.A. | Caupolicán (Ansaldi) | Challiol, Alberto | Cooperativa Arroceras San Salvador | Cooperativa de Arroceros de Galeguaychú | Cooperativa de Arroceros Sarmiento de Concepción del Uruguay | Cooperativa de Arroceros de Villa Elisa | Cooperativa San Martín de Los Charrúas | Empresa Duval Flores | Federación de Cooperativas Arroceras (FECOAR) | Gobierno de la Provincia de Entre Ríos | Industrias Villa Elisa S.A. | Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) | La Arroceras Argentina S.A. | Lande, Jorge | Loitegui S.A. | Marcos Schmuckler S.A. | Menéndez S.A.I.C.A. | Molinos Arroceros del Litoral S.A. | Molino Arroceros Entre Ríos S.A. | Molino Arroceros La Loma S.R.L. | Molino Arroceros Río Paraná | Molino Arroceros San Huberto (Eloy Delasoie) | Molino Centro S.R.L. | Molino Río Uruguay S.R.L. (Juan A. Katic) | Paso Bravo S.R.L. | Pilagá S.A. | Sequeira, Silvestre | Sociedad Arroceras Mesopotámica Argentina (SAMA)