

La integración del cultivo de soja a la rotación arroz-pasturas en el este



Jesús Castillo¹, Felipe Bonilla², Tilio Lucas², Rodrigo Amaral³, Jose Terra¹ (*)

La rotación arroz-pasturas adoptada en Uruguay en la década del 80, brinda al sistema ventajas productivas, económicas y ambientales relativas a otros sistemas de producción de arroz utilizados en el mundo, que han sido profusamente documentadas y difundidas por el sector.

Sin embargo, la escasa brecha productiva, el incremento de los costos de producción y los precios deprimidos del arroz a nivel internacional, han determinado un deterioro de los márgenes económicos y la rentabilidad del cultivo en los últimos años. Por otro lado, en la fase forrajera se plantean problemas en cuanto a la errática productividad, enmalezamiento y persistencia de las pasturas en la rotación.

Este escenario plantea la oportunidad de incorporar nuevos rubros a la rotación arroceras, aprovechando sus buenos precios internacionales y desafían a la investigación en la búsqueda de alternativas de intensificación sustentables de la rotación arroceras.

El cultivo de **soja** ha tenido una formidable expansión en el Uruguay en los últimos años, dinamizando el sector agrícola y permitiendo, en base a una buena coyuntura de los precios internacionales y a un ajus-

te en la tecnología aplicada, estabilizar rendimientos base permitiendo a los productores alcanzar buenos márgenes económicos con menor riesgo relativo que en otros cultivos.

La zona Este del país, tradicionalmente arroceras y ganadera hasta hace una década, no ha sido ajena a esta expansión del cultivo de soja. En los suelos de potencial agrícola de las zonas de lomadas, se integra en sistemas agrícolas en rotación con trigo y eventualmente sorgo. Por otro lado, en las zonas bajas arroceras de la cuenca de la Laguna Merín, en



(*) 1. INIA / 2. Técnicos privados contratados por INIA / 3. Consultora Marcon

las últimas zafras se la empieza a ver incipientemente, pero con mucha curiosidad, integrándose a las tradicionales rotaciones arroceras de algunos productores pioneros.

La integración de la soja en la rotación arroz-pasturas, permitiría mejorar y diversificar ingresos, intensificar el uso del suelo, reducir costos de laboreo y sistematización así como agregar alternativas al control de malezas, particularmente arroz rojo, entre otras ventajas. Por otro lado, no deben descuidarse otros aspectos del cultivo como lo son el uso intensivo de algunos agroquímicos (insecticidas), el balance negativo de N y C y la alta demanda de algunos nutrientes, que pueden afectar algunas particularidades y ventajas ambientales de la rotación arroz-pasturas.

Sin embargo, la incorporación de la soja en las planicies del Este, con particularidades en los suelos y la topografía, presenta limitantes ambientales y productivas específicas al cultivo. La mayoría de los suelos tienen drenaje pobre, baja fertilidad (en general), limitantes de exploración radicular efectiva y un estrecho rango entre la saturación y la deficiencia hídrica, que entre otros compromete la supervivencia del rizobio asociado a la soja lo que se traduce en menor capacidad de fijar N.

A nivel nacional, existe información generada en la década de los 80 en la E.E.E, con un enfoque en grupos de madurez, fertilización y manejo de suelos entre otros. Por otro lado, a fines de la década del 90 se realizaron algunos trabajos de validación entre la empresa CASARONE y la consultora ASINAGRO.

Sin embargo, ésta tecnología fue evaluada con un paquete de soja diferente al utilizado actualmente (siembra directa y soja resistente al glifosato) y donde las condiciones de sistematización global (principalmente drenajes) no contaban con las tecnologías y maquinarias actuales (GPS, Robust, valetadeiras, rodado de lenteja, rolo faca, generalización de la retro excavadora, etc.). Esto implicaba la necesidad de laborear para preparar el suelo, disminuyendo la ventana de siembra en aquellas situaciones de primaveras lluviosas que encontraban al suelo laboreado. El no uso de sojas resistentes al glifosato, llevaba a que en chacras con historia de enmalezamiento en arroz, existiera una fuerte presión de malezas de muy difícil control con el paquete disponible de herbicidas disponibles para soja.



Por último y principal, las maquinarias de sistematización, nivelación y drenaje existentes en ese momento no permitían buenas condiciones de drenajes para el arroz, por lo tanto existían condiciones deficientes para el normal desarrollo de la soja. Es sabida la susceptibilidad de la soja al exceso hídrico reportándose mermas de rendimiento entre el 40 % (Rhine M. D. et al 2009., Purcell et al 1997) y el 77% (Shannon et al. 2005).

La soja en rotación con arroz ya es una realidad productiva a escasos kilómetros de la frontera con Brasil, en Río Grande del Sur, donde existe un área significativa con varios años de experiencia e investigación en esta asociación exitosa soja-arroz.

En respuesta a la situación, INIA comenzó a ejecutar proyectos de investigación para responder a la demanda planteada por el sector arroceros y acompañar las acciones de varias empresas y productores que han incorporado la soja en sus sistemas. En este sentido se están ejecutando dos proyectos de investigación alineados con las demandas planteadas por el sector: 1) Validación tecnológica en cultivos comerciales de soja en sistemas arroceros del Este y 2) Alternativas de intensificación del uso del suelo en





rotaciones Arroz-pasturas-otros cultivos.

El primer proyecto está fuertemente articulado con productores arroceros y técnicos asesores y tiene por objetivo difundir conocimiento y tecnología generada en Uruguay y Brasil (giras y días campo) de soja en suelos de mal drenaje, construir una base de datos de cultivos comerciales y generar información sobre el comportamiento agronómico y productivo del cultivo en distintos suelos. En la presente zafra se instaló una red de ensayos en 5 sitios de la cuenca (Río Branco, Rincón, La Charqueada, Paso de la Laguna e India Muerta) donde se investiga sobre comportamiento agronómico y productivo de grupos de madurez, poblaciones, distribución y estrategias de fertilización.

El segundo proyecto se trata de un experimento de largo plazo instalado en el Paso de la Laguna donde se evalúan física, económica y ambientalmente, seis intensidades de uso del suelo que combinan arroz con pasturas y otros cultivos, incluido la soja en tres de ellas.

En la zafra 2012-13, donde recién se empieza a cosechar la soja, todo indica en base a las buenas implantaciones, registros climáticos y al desarrollo de los cultivos observado en los experimentos y chacras comerciales, que estamos ante un año de alto potencial productivo a punto de concretarse, que se deberá tomar con mucha cautela por las particularidades del año.

En la zafra se ha avanzado en el conocimiento del comportamiento agronómico del cultivo bajo distintos manejos (GM, densidad y fertilización) en diferentes ambientes. Los rendimientos de las primeras parcelas experimentales que recién se inicia, confirman los indicios de una excelente e inusual productividad para este tipo de ambientes con rangos que van desde los 2000 kg/ha hasta los 4000 kg/ha, e incluso superiores en un experimento con riego. Los datos consolidados de estos trabajos serán presentados en una jornada de soja en agosto que seguramente contará con numerosa y calificada participación del sector productivo para promover la discusión.

ALGUNAS DE LAS LECCIONES APRENDIDAS DE LA ZAFRA

- ✓ Técnicos y productores coinciden que la regla número uno para incluir la soja en bajos es el **drenaje rápido y eficiente de los excesos hídricos**. Esto implica iniciar la preparación de la chacra incluyendo, barbecho, sistematización, nivelación y drenaje con suficiente anticipación a la siembra. Es crítico minimizar el exceso hídrico, principalmente en la etapa de emergencia y establecimiento de plántulas. La sistematización de la chacra, limpieza de drenajes principales, secundarios, para remover el exceso hídrico en no más de **24-36 hrs**, es fundamental para lograr buenos resultados
- ✓ Lograr una correcta y eficiente **nodulación en etapas tempranas**, es otro factor importante para los buenos rendimientos en estos ambientes. Estos suelos tienen limitantes físico-químicas notorias para una correcta nodulación del cultivo, que además se agravan por no tener historia de soja, por lo que las fallas y deficiencias en nodulación son frecuentes. El uso de doble dosis de inoculante, la compatibilidad con los curasemillas y el extremo cuidado en el proceso de inoculación y manipulación de la semilla inoculada, es fundamental para asegurar la fijación del 30-40% de las necesidades de N del cultivo .
- ✓ La estrategia y los criterios de fertilización deben revisarse ya que las necesidades del cultivo de soja y la dinámica de nutrientes son muy diferentes a la del arroz inundado y la fertilidad natural de los suelos es bastante pobre relativo a donde habitualmente se siembra.
- ✓ El control de malezas debe diseñarse pensando en ambos cultivos (Arroz-soja), es decir en la rotación, utilizando todas las herramientas disponibles y sin basarse exclusivamente en el glifosato. Este aspecto es clave para minimizar el riesgo de promover malezas resistentes de difícil control como se observa en otras regiones y sistemas productivos. El manejo de herbicidas en un cultivo RR como la soja facilita la limpieza de chacras para el arroz y a su vez el arroz permite rotar con otros principios activos que no son para utilizar en soja pero minimizan el riesgo de aparición de individuos de malezas resistentes.
- ✓ La elección del cultivar es otro factor que puede tener incidencia en el resultado del cultivo ya que se han observado algunas respuestas agronómicas diferentes entre materiales para soportar stress abióticos asociados a periodos cortos de anegamiento, déficit hídricos cortos o suelos con limitantes físico-químicas asociados al sodio, "blanqueales". El comportamiento de los grupos

de madurez, muestra también diferencias con trabajos realizados en suelos de la región sin estas limitantes y ni que hablar de la zona agrícola tradicional del litoral.

- ✓ La combinación de siembras de noviembre con GM 5 tardíos o GM 6 tempranos (GM: Grupo de Madurez) parece ser la más adecuada para estos ambientes edáficos. Esto permite concentrar los periodos críticos de R3 a R5 (R: estado Reproductivo) entre mediados de febrero y marzo donde las probabilidades de déficit hídrico en la región son menores en base a los registros climáticos históricos. A su vez, permite entrar a cosechar a mediados de abril cuando están avanzadas las cosechas de arroz y todavía hay buen piso en las chacras.
- ✓ Aunque es muy conocido por los productores de las zonas agrícolas, es clave el uso de sembradoras especializadas de grano grueso a placas o neumáticas, a diferencia del uso todavía generalizado de las sembradoras de arroz a chorillo. La información preliminar también muestra que se deberían utilizar densidades algo menores (27-32 pl/m²) a las utilizadas a nivel comercial de 40 pl/m² y distribuidas a 40 cm entre líneas o algo más.
- ✓ Debido a que el potencial de rendimiento del cultivo en estos suelos es menor al de los buenos suelos agrícolas, el seguimiento y las decisiones de manejo para minimizar y controlar el estrés biótico relacionado a malezas, plagas y enfermedades requiere de un seguimiento mas intenso.
- ✓ El buen control de malezas mediante el usos de herbicidas pre y post-emergentes permite reducir

la competencia por luz, agua y nutrientes, no afectando el crecimiento y desarrollo de la soja. Realizar un adecuado monitoreo y seguimiento de la chacra, permite lograr un eficiente control de plagas desde el inicio hasta fin del cultivo. En cuanto al control de enfermedades demanda mayor atención cuando se dan las condiciones de temperatura y humedad favorables y mas teniendo en cuenta las condiciones naturales de los sistemas de arroz.

- ✓ Quizás, el punto más reiterado manifestado por aquellos productores arroceros pioneros con más experiencia en el cultivo de soja en esta región, es pensar en clave de rotación o sistema de producción SOJA-ARROZ con pasturas y ganadería.

Gran parte del éxito o dificultades de la integración del cultivo de soja en la zona arroceras va a estar dado por aquellos productores que logren diseñar sus sistemas productivos y el manejo agronómico de las chacras pensando en la sinergia Arroz-Soja más que en el resultado físico y económico de uno en particular.

En este sentido, la investigación de INIA en la región tiene un enorme desafío, no solo la de generar información sobre manejo agronómico en ambos cultivos, sino la de pensar la mejor integración en el sistema productivo de ambos.

El actual contexto sugiere que de lograrse caminos en esta integración y la viabilización agronómica del cultivo en estos ambientes, la próxima frontera de avance de la soja en Uruguay en los años venideros podría estar en las zonas arroceras.

