

# Presentación de los 10 Años de ejecución de la UPAG

(Unidad de Producción Arroz – Ganadería) en INIA Treinta y Tres \*

Ing. Agr. M.Sc. Enrique Deambrosi \*  
Coordinador de la UPAG

## INTRODUCCIÓN

El pasado 25 de noviembre se realizó en la sede central de INIA Treinta y Tres, una jornada donde se presentó un resumen de los 10 años de ejecución de la Unidad de Producción Arroz-Ganadería (1999-2009).

El evento que contó con la presencia de técnicos nacionales y de los países vecinos, incluyó no sólo presentaciones técnicas sobre las producciones forrajera, ganadera y agrícola, sino también un análisis económico sobre los resultados obtenidos en la empresa "UPAG comercial" y un panel integrado por productores quienes manifestaron su opinión sobre el proceso realizado. Finalmente el Director Regional de INIA Treinta y Tres y los Directores de los Programas. Nacionales de Investigación en Arroz y en Pasturas y Forrajes de INIA respectivamente realizaron algunas consideraciones a tener en cuenta en los trabajos a realizar en el futuro.

Para la oportunidad, se editó la Serie Técnica 180 de INIA "10 años de la Unidad de Producción Arroz-Ganadería" (209 páginas). El proyecto planteado para la UPAG no se vio limitado a un solo objetivo. Por el contrario, quienes iniciaron este emprendimiento dejaron establecido, que el escenario de interacción entre distintos factores, debería ser utilizado como un ámbito adecuado para la instalación de trabajos analíticos por parte de investigadores de distintas disciplinas vinculadas a los rubros, a fines de estudiar diferentes aspectos de las relaciones entre la producción de arroz y la ganadería. Es por ello, que en la publicación editada se incluyen además 13 artículos resultados de distintos trabajos de investigación analítica conducidos en el marco de la UPAG durante el período mencionado (ver anexo).

## PRODUCCIÓN Y SUSTENTABILIDAD

Con el incremento de la superficie de siembra y la reducción de posibilidades de disponer de nuevas fuentes de riego, se generó la necesidad de estudiar rotaciones más intensas, donde se incrementa la frecuencia del arroz a través de los años, en el uso compartido del suelo. Con esta nueva estrategia, se planteó también intensificar la producción pecuaria, tratando de maximizar los mutuos beneficios que se pueden brindar ambos rubros de producción. Con este objetivo nació la UPAG en Paso de la Laguna, que pretendió generar conocimientos sobre el uso integrado de los recursos, de manera de no sólo aumentar la producción de los rubros en particular, sino también de mantener la productividad global de los sistemas, asegurando su sustentabilidad.

Recordemos el significado de algunos términos que son utilizados hoy a distintos niveles en el lenguaje diario. Un agroecosistema es un sistema ecológico que es manejado con el propósito de producir alimento y/o fibra. Y se entiende por sustentabilidad, la capacidad del mismo de mantener la producción a través del tiempo sin amenazar su estructura y funcionalidad.

A nivel internacional se ha definido el uso sostenible del suelo como un sistema que combinando tecnologías, políticas y actividades tiende en forma simultánea a: 1) mantener o aumentar la producción; 2) reducir el nivel de riesgo de la producción; 3) proteger el potencial de los recursos naturales; 4) ser económicamente viable; 5) ser socialmente aceptable.

\* Equipo de trabajo: Oscar Bonilla (ejecutor), Pablo Rovira (referente en Producción Animal), Raúl Bermúdez (referente en Pasturas y Forrajes), Enrique Deambrosi (coordinador 2004-2009 y referente en Arroz), Bruno Lanfranco (Economía), Virginia Pravia (Pasturas y Forrajes), Gonzalo Zorrilla (coordinador 1999-2003), Eduardo Deal y José Gayo (Plan Agropecuario).

El objetivo principal del proyecto fue validar nuevas tecnologías de arroz y ganadería para la zona Este del país en una Unidad de Producción intensiva, que enfrentando los problemas asociados a una alta frecuencia de uso arrocero del suelo, asegurara la sostenibilidad productiva, económica y de los recursos naturales.

Hemos destacado en alguna oportunidad, que ningún mecanismo, herramienta o práctica de manejo puede ser considerado perfecto. Todo proceso involucra un cambio, con efectos deseados y otros quizás perjudiciales y hasta muchas veces desconocidos. Cuando se incorpora un cambio tecnológico, no siempre se conocen todas las consecuencias que se pueden desencadenar. Se requiere de un período no menor de 5 a 10 años, para llegar a conocer diferentes impactos, sobre objetivos no considerados al momento de implementarse.

## IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN INTEGRADA

Los efectos de los sistemas en los que participan rubros de producción diferentes en la alternancia del uso de los recursos naturales (en este caso el arroz y la pecuaria), sólo pueden ser evaluados en experimentos de mediano o largo plazo. La sustentabilidad productiva y económica de la empresa agropecuaria, así como del agroecosistema utilizado, incluyendo en éste los impactos sobre sus componentes principales, los suelos y el agua, deben ser probadas poniendo en ejecución sobre la naturaleza los mecanismos o prácticas sugeridas en las hipótesis de trabajo.

Dado que implementar este tipo de experimentos es complejo y requiere de un apoyo importante, ya sea de recursos humanos como logísticos, y a su vez requiere de plazos mayores para generar resultados, muchas veces se prefiere realizar otro tipo de investigaciones analíticas. Como alternativas para generar información, se plantean especialmente en los casos de rotaciones exclusivamente agrícolas, o agrícolas-forrajeras, experimentos en parcelas de menor tamaño, que facilitan su manejo. No obstante, en el caso que nos ocupa, donde se pretende generar nueva información referida a una convivencia agrícola-pecuaria sostenible de larga data, en una zona muy particular, desde el punto de vista de disponibilidad de recursos naturales, donde la presencia animal es además uno de los componentes principales, se considera de gran importancia poder instalar este tipo de estudios.

Existen hoy nuevas herramientas, para estudiar la viabilidad de otras alternativas, ya sean

productivas y/o económicas, a través de la modelación, pero la validez de sus resultados se basará justamente en la certeza que confieran los coeficientes tecnológicos que utiliza. Por eso, estos últimos deben ser generados en situaciones reales de interacción de los factores en juego, que permitan posteriormente potenciar a través de estos mecanismos, la información generada.

## ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO

La Estación Experimental del Este, dependiente del Centro de Investigaciones Agrícolas Alberto Boerger (CIAAB - MGAP) en su comienzo, y del INIA en la actualidad, se ha caracterizado por la búsqueda permanente de nuevas opciones en el manejo de los recursos naturales disponibles. Esa acción ha sido motivada y a su vez apoyada de distintas maneras por el Estado y por el Sector Privado, lo que ha facilitado en buena medida la difusión y adopción del conocimiento disponible. Basta recordar como ejemplos, la información generada en las áreas demostrativas conducidas en Arrozal 33 en la década de los setenta, en India Muerta (Rocha) a comienzos de los noventa, así como el modelo 2 años de arroz – 4 años de ganadería, validado durante 17 años en Paso de la Laguna.

En la experiencia anterior de uso alternado del suelo con la ganadería, se logró incrementar la cantidad y calidad del forraje producido, y una transformación en el tipo de producción de algunos de los establecimientos ganaderos de la zona, que lograron pasar de ser exclusivamente criadores a disponer de posibilidades de realizar un engorde eficiente de novillos. No obstante, se generaron mayores problemas en la producción de arroz, registrándose una mayor presencia de malezas (capín y arroz rojo) y de enfermedades de los tallos.

A los efectos de que lectores, que no hayan tenido información previa del proceso de gestación y origen de la UPAG, dispongan de los elementos necesarios para su mejor comprensión, se presenta una breve reseña del proceso ejecutado. De acuerdo a la disponibilidad de recursos existente, condicionada por la historia de uso, y a la propuesta de intensificación sugerida por los productores, se optó por estudiar los efectos o impactos de una determinada secuencia de utilización del suelo. INIA no recomienda únicamente el uso y manejo del suelo utilizado en esta situación, el que fue optado en la oportunidad de acuerdo a determinadas condicionantes.

En el área cultivable se produjo arroz en el 40% del espacio y del tiempo, lo que significó un



incremento de la presencia agrícola, en comparación con la antigua rotación recomendada de 2 años de arroz y 4 años de pasturas (33%).

Se evitó producir 2 años de arroz en forma consecutiva, intercalando entre ellos un año intermedio, lo que permitió realizar siempre un laboreo anticipado para el cultivo, que incluyó trabajos de nivelación y construcción de drenajes. De dicha manera, se pretendió incorporar al suelo en el verano los esclerocios, formas de resistencia de las fuentes de enfermedades de los tallos, y sembrar en lo posible el cultivo con cero laboreo en la primavera. Si existió la posibilidad, se construyeron las taipas en forma inmediata a la preparación (Figura 1). Con este manejo, se pretendió además contribuir a un mejor control del arroz rojo presente en las chacras. Por otro lado, al reducir el número de labores necesarias para realizar la siembra, la práctica también permitiría incrementar las posibilidades de ubicar la misma, en el período climáticamente más aconsejable.

Luego de realizar la cosecha del primer año de arroz, se sembró por avión un verdeo (raigrás) que permitió disponer de forraje para la alimentación de los bovinos, en los 2 inviernos existentes entre los cultivos de arroz. Luego de la cosecha del segundo arroz, también por avión en general, se sembró una mezcla de raigrás, trébol blanco y lotus, que constituyó la fuente de alimento principal de la producción ganadera del establecimiento. En ambos casos, no se realizó ninguna labor de preparación previa a la instalación de las pasturas, salvo la construcción de los drenajes necesarios para el retiro del agua del área.

La producción pecuaria se basó en el engorde de novillos y corderos que fueron adquiridos a fines del verano (total o parcialmente). A su ingreso, los animales dispusieron de la pradera sembrada sobre el arroz de segundo año y 2 pequeños potreros con mejoramientos de campo (lotus). Luego de realizar los laboreos de verano para las siembras del cultivo, se regeneraron en ambos casos las pasturas



Figura 2: huelleado por el pastoreo

existentes previamente, sin agregar semilla. No bien dichas situaciones permitieron el pastoreo, fueron utilizadas con corderos, quienes producen menores huellas y pisoteo, permaneciendo los mismos hasta su envío a frigorífico (Figura 2). Los novillos rotaron en los 5 potreros restantes, siembras de raigrás y pradera de primer año, pradera de segundo año y los mejoramientos de campo. Las máximas ganancias se obtienen en la primavera, donde se produce la mayor oferta de forraje.

La UPAG planteó un escenario especial, donde el engorde de animales de la empresa, se realizó en un período acotado por la siembra del arroz. Por un lado, se limitó la productividad de las praderas al realizarse un laboreo de verano en el segundo año de instaladas las mismas, y por otro se retiraron los corderos de los laboreos a mediados de setiembre, para realizar las aplicaciones de glifosato que posibilitaran la instalación del cultivo.

Desde su primer año de ejecución se ha realizado un análisis económico de una empresa ficticia de 780 ha, denominada "UPAG comercial", que opera multiplicando por 10 los parámetros de producción, tanto animal como agrícola, resultantes de las actividades realizadas en la Unidad de Producción.

## CONSIDERACIONES GENERALES

Sin duda, el trabajo que culminó sus 10 años de investigación, ha tenido una diversidad de problemas en su ejecución, ya sea por las limitantes que presenta para poder realizar determinados análisis estadísticos, como por la escasez de recursos, entre ellos humanos, para poder levantar un mayor nivel de la información generada. Pero, por otro lado se ha construido un banco de datos muy rico, en 6 potreros de

Figura 1: construcción de taipas inmediatamente al laboreo

una Unidad Experimental, donde se conocen en detalle muchos elementos que han participado en los procesos puestos en marcha. De alguno de ellos, se pueden aventurar razones de los por qué y los cuándo sucedieron determinados efectos, mientras que se deberá seguir trabajando en otros, buscando las posibles causas de los mismos.

Se ha comenzado a trabajar con nuevas herramientas tecnológicas, como lo es la agricultura de precisión, que permite realizar análisis diferentes en este tipo de trabajos a mayor escala, y conducir al logro de un mejor entendimiento de los impactos generados.

No se detallan en este resumen las distintas causas que pueden haber incidido en la obtención de bajas cosechas en el cultivo de arroz, especialmente en los primeros años, y cierta variabilidad en el manejo general de los recursos de la empresa. Para un mejor conocimiento de ellas, se recomienda la lectura de la Serie Técnica 180 de INIA, o en su defecto el artículo publicado en la edición 56 de la Revista Arroz (diciembre 2008).

Se describen a continuación algunas limitantes y los beneficios más importantes, que se entienden se han logrado en el trabajo realizado.

## Limitantes

La superficie manejada en la UPAG ha permitido realizar alguno de los estudios planteados y extrapolar sus resultados, mientras que ofrece dificultades para validar otros. Entre estos últimos, se destaca en los estudios económicos, la validez de suponer la existencia de retornos a escala constante en la producción. Otro aspecto mencionado en la publicación, referido a la productividad del arroz y que debe ser generalizado con precaución, fueron los resultados obtenidos en la eficacia de control de malezas, a través de aplicaciones aéreas de herbicidas. Áreas pequeñas y de contornos irregulares, en general reducen las posibilidades de éxito de este tipo de pulverizaciones, debido a un problema de relación entre los perímetros y las superficies de las chacras, que luego son convertidos a una superficie 10 veces mayor para el análisis económico.

## Beneficios

Se destacan a continuación algunos ejemplos prácticos sobre la utilidad de este tipo de trabajos puesto en funcionamiento, extractados de las distintas presentaciones realizadas en la jornada de noviembre 2009.

### 1. Los resultados económicos, que resultan del estudio de la empresa ficticia "UPAG comercial."

Parece claro que dentro de un contexto normal de precios, el "peso" del negocio de una empresa de este tipo (pecuaria-arrocera) se encuentra en

el arroz. Sin embargo, la evidencia recogida sugiere que no debe despreciarse el papel estabilizador de la ganadería, sobre todo en momentos en que la actividad arrocera encuentra dificultades en los precios. El efecto compensatorio entre la producción de arroz y la producción ganadera ha sido puesto en evidencia en los 10 años de ejecución del proyecto. Aun dejando de lado el riesgo de mercado, dado por la variabilidad de los precios de los productos e insumos, el riesgo de producción asociado a las actividades agropecuarias puede ser muy alto. Adicionalmente, las actividades agrícolas son particularmente más riesgosas que las ganaderas. Analizando la variabilidad registrada en los márgenes brutos por actividad (Cuadros 1 y 2) y el margen bruto total, se observa que efectivamente existió

## Cuadro 1

### EVOLUCIÓN DEL MARGEN BRUTO DE LA ACTIVIDAD ARROCERA\*

Ejercicio	Ingresos (U\$S)	Costos (U\$S)	Margen Bruto U\$S)
1999-00	181.795	218.809	-37.014
2000-01	151.924	161.132	-9.208
2001-02	176.784	201.210	-24.426
2002-03	218.377	168.462	49.915
2003-04	212.949	184.998	27.951
2004-05	205.943	268.020	-62.077
2005-06	219.478	212.649	6.829
2006-07	408.240	322.012	86.228
2007-08	620.668	403.813	216.855
2008-09	575.555	422.611	152.944

\*Extractado de Lanfranco, 2009; Serie Técnica INIA 180, Cuadro 2, pág 60

## Cuadro 2

### EVOLUCIÓN DEL MARGEN BRUTO DE LA ACTIVIDAD GANADERA\*

Ejercicio	Ingresos (U\$S)	Costos (U\$S)	Margen Bruto (U\$S)
1999-00	116.208	94.178	22.030
2000-01	158.768	144.078	14.690
2001-02	191.865	136.336	55.529
2002-03	199.310	172.926	26.384
2003-04	260.343	159.767	100.576
2004-05	423.132	300.364	122.768
2005-06	313.512	252.866	60.646
2006-07	331.546	234.994	96.552
2007-08	304.370	220.583	83.787
2008-09	535.250	554.418	-19.168

\*Extractado de Lanfranco, 2009; Serie Técnica INIA 180, Cuadro 3, pág 63

un efecto compensatorio o “buffer” entre las mismas, lo cual derivó en una reducción de la exposición al riesgo económico, para la “UPAG Comercial” (Lanfranco, 2009).

## **2. Los resultados de producción animal que confirman la viabilidad de actividades de engorde de novillos**

Los resultados confirman la viabilidad productiva de la actividad de engorde de novillos, basado en la utilización de pasturas sembradas sobre rastrojos de arroz, dentro de un esquema de alta frecuencia de uso arrocero del suelo. Dicha tecnología es de bajo costo lo que asegura la rentabilidad de la estrategia inserta en una rotación de arroz-pasturas. La dotación promedio de los 10 años en el área efectiva de pastoreo fue 0,81 UG/ha, obteniéndose una ganancia diaria de 813 g/a/día y 178 kg/ha de carne. Existió un incremento significativo en la ganancia diaria de peso y en la producción de carne por superficie (30 y 54% respectivamente), al pasar del primer ciclo 1999-2003 al segundo 2004-2008 (Rovira y Bonilla, 2009a).

## **3. Los resultados de producción animal que confirman la viabilidad de engorde de corderos**

Los resultados presentados confirman la viabilidad productiva de la actividad de engorde de corderos, basado en la utilización de pasturas naturalmente regeneradas sobre laboreos de verano de muy bajo costo, dentro de un esquema de alta frecuencia de uso arrocero del suelo.

Si bien la producción de carne por superficie puede parecer baja, comparada con otras alternativas de alimentación en la zona Este (mejoramientos de campo, praderas, verdeos, con o sin suplementación), hay que considerar varios aspectos. En primer lugar, el objetivo no fue maximizar la producción ovina sino potenciar la rotación en su conjunto. En segundo lugar, la integración de los rubros arroz y ovino agregaron diversificación y estabilidad a

la empresa agropecuaria. En tercer lugar, existió una alta variabilidad en la oferta de forraje de los laboreos entre año y dentro de años, comparando los laboreos provenientes de raigrás o pradera. Finalmente, la pastura regenerada sobre el laboreo tiene un costo prácticamente “cero” para la producción ovina, si se asume que el costo operativo del laboreo se asigna al rubro arroz. Esto hace la tecnología altamente rentable, siendo el principal costo asociado al engorde ovino sobre los laboreos la compra de corderos (85%), estando el restante 15% compuesto por costos asociados a sanidad, esquila, mano de obra e impuestos (Rovira y Bonilla, 2009b).

## **4. La situación problemática detectada en la etapa de transición pecuaria-agrícola, en relación al aprovechamiento del verdeo regenerado naturalmente sobre los laboreos de verano**

La rápida emergencia del capín sobre los laboreos de verano y el comienzo diferido del pastoreo de los mismos, para permitir el crecimiento de las plantas regeneradas de raigrás, no permitieron realizar su control adecuado en dicha etapa, permitiendo su multiplicación. Ello no sólo constituyó una desventaja en el manejo, sino que además puede favorecer el crecimiento de la población de individuos que está desarrollando tolerancias a los herbicidas utilizados, lo que representaría un grave problema para la sustentabilidad del sistema. El registro de más de 6.000 malezas/m<sup>2</sup> en una de las chacras sembradas en el año (Figura 3), está reafirmando la importancia del problema y sugiriendo la realización de un cambio importante en el manejo de la Unidad (Deambrosi y Bonilla, 2007).

## **5. El impacto positivo de la estrategia de manejo de suelos en el control del arroz rojo**

Salvo en el último año, no se ha observado la presencia de arroz rojo en ninguna de las chacras

 **ALLIANCE**

**BKT**



**TORNOMETAL**

Ruta 1 y Cno. Cibils  
Tel: 313 20 25\*



**Figura 3: población de malezas**

en la segunda vuelta de la rotación, confirmando en este sentido un buen resultado de la estrategia del manejo de suelos planteada. La aparición de la maleza en el décimo año de ejecución reafirma la importancia de su control y su capacidad de emerger, luego de permanecer muchos años en el suelo (Deambrosi y Bonilla, 2009). Se debe enfatizar que no existe un método para el control absoluto del arroz rojo y que se debe buscar el uso complementario con otras herramientas disponibles (por ejemplo la extracción manual).

### **6. El impacto positivo de la combinación de métodos de manejo de suelos y uso de funguicidas en el control de enfermedades de los tallos**

El uso combinado de la incorporación de los esclerocios del patógeno al suelo en el laboreo de verano, con posterior siembra directa del arroz en la primavera, la fertilización basal con cantidades moderadas de fósforo (de acuerdo a las necesidades del cultivo), el agregado de potasio, y la aplicación de funguicidas no bien se observaron los primeros síntomas de enfermedades, han permitido llegar a las cosechas con bajos índices de severidad de las mismas (Deambrosi, 2009).

### **7. La recuperación de la productividad de los suelos, deteriorados por un uso diferente en la etapa previa**

En el conjunto de las 20 situaciones manejadas en el período de 10 años, se obtuvo una productividad promedio de 6.685 kg/ha de arroz.

El análisis de suelos fue la herramienta utilizada para definir la fertilización de los cultivos. En promedio se aplicaron 71 kg/ha de N, 51 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 17 kg/ha de K<sub>2</sub>O, lo que representa una relación producto/insumo de 95, 130 y 393 kg de arroz por unidad aplicada de cada uno de los nutrientes

mencionados, respectivamente. En algunos potreros de pH mayor a 6, se agregó zinc en el fertilizante utilizado en la siembra. El fósforo y el potasio fueron aplicados en la siembra. La fertilización nitrogenada en general fue dividida en 3 épocas de aplicación: siembra, macollaje y comienzos de la etapa reproductiva.

En el segundo ciclo de rotación se obtuvo un incremento del 25% en los rendimientos, en relación a los primeros 5 años. Varias razones contribuyeron al mismo, entre las que se deben considerar modificaciones realizadas en la operativa general y a una mejor eficacia en la ejecución de ciertas prácticas de manejo. Entre estas últimas se destacan la siembra en épocas más tempranas y la incorporación de aplicaciones terrestres de herbicidas. También se lograron avances en la implantación del arroz en los préstamos (desgotes) de las taipas, obteniéndose incrementos en la superficie útil de producción. A partir del año 2005, se ha logrado revertir la situación mediante los cambios introducidos, lográndose incrementos sucesivos del rendimiento que han permitido superar en las 2 últimas zafras la productividad media de la zona de influencia (Deambrosi, 2009). En la Figura 4 se presenta la evolución de los rendimientos promedio de la UPAG en comparación a los obtenidos en la zona Este. Para el cálculo de estos últimos, se tomó en cuenta la información presentada por las empresas industriales en los Grupos de Trabajo Arroz de INIA Treinta y Tres en junio de cada año.

### **8. El impacto positivo del uso de la siembra de arroz con cero laboreo, y la realización de la cosecha en seco, en el mejor aprovechamiento del forraje producido en la etapa posterior al cultivo**

Un aspecto destacable y de difícil cuantificación es el impacto de la siembra de arroz con cero laboreo, en la posterior producción y utilización del forraje. Es apreciable la menor formación de huellas producidas por el tránsito de la maquinaria en la cosecha del arroz, lo que mejora las posibilidades de implantación de las especies forrajeras sembradas. A su vez, se logra en las praderas una notoria mejora en las condiciones de "piso" que permiten un mejor aprovechamiento en el pastoreo (Deambrosi y Bonilla, 2004).

### **9. La información generada en el seguimiento de nutrientes en los suelos, como estimadores del impacto ocasionado sobre los recursos utilizados**

- Los contenidos de carbono de los suelos en general se han mantenido en todas las situaciones, en niveles iguales o levemente superiores a los registrados en la época de inicio de los trabajos.

- De la comparación de los resultados obtenidos entre los 2 métodos de análisis de fósforo, se confirma que el Ácido cítrico resulta más apropiado para detectar la presencia del elemento en el suelo. En particular, las diferencias se hacen más visibles, cuando el P se encuentra en forma residual, como resultado de aplicaciones realizadas previamente.

- Los niveles de potasio en los suelos habían descendido en forma muy importante en la etapa de producción intensiva a la que fueron sometidas las chacras en épocas anteriores. Por tal motivo, se decidió la aplicación de este elemento en la fertilización basal, en prácticamente todos los cultivos realizados. En general, se ha logrado mantener los niveles, próximos a 0,2 meq/100g de suelo (Deambrosi, 2009).

## CONCLUSIONES

- Se ha generado información como resultado de poner en práctica determinadas estrategias en la producción agrícola y pecuaria en condiciones especiales de deterioro del recurso suelo.

- Del análisis de la misma se puede deducir la conveniencia y/o inconveniencia, los beneficios y/o problemas, de utilizar determinadas prácticas de manejo en distintos segmentos o componentes de distintos procesos de producción, tanto arroceras como ganadera, así como de su interacción. Tales deducciones deberán ser utilizadas como insumos en la formulación de mejores alternativas a ser incorporadas en futuros trabajos de investigación.

- Existen hoy alternativas tecnológicas diferentes, en la búsqueda de mayor productividad de la producción arroceras, aumentando en general la frecuencia del cultivo en el uso de la tierra y/o el uso de agroquímicos (fertilizantes y/o herbicidas de acción diferente).

- En más de una oportunidad, la Asociación de Cultivadores de Arroz ha destacado como una fortaleza del sistema de producción de

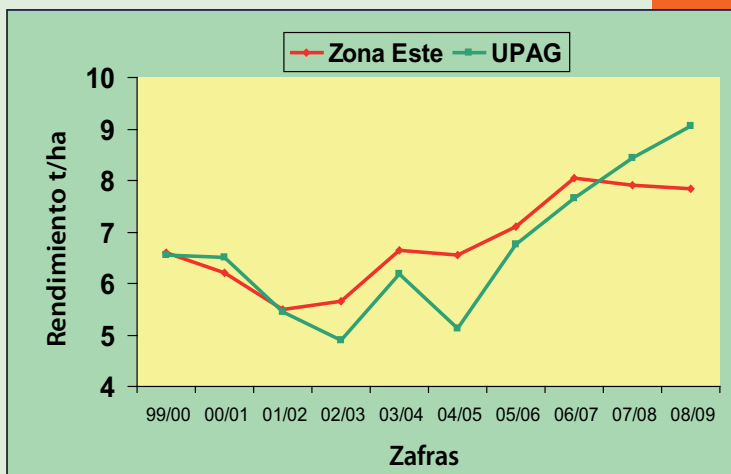


Figura 4: evolución de los rendimientos en UPAG y la zona

arroz del Uruguay, la utilización compartida del recurso suelo con la producción ganadera (Battello, 2008; Aguerre, 2009).

Es tiempo de reflexión y de intercambio de ideas, entre productores, técnicos privados e investigadores, para dar continuidad a la búsqueda no sólo de mayor productividad, sino también de mejor rentabilidad, pero manteniendo siempre la funcionalidad de los recursos naturales utilizados.

## ANEXO

### Estudios Analíticos incluidos en la Serie Técnica 180

#### Pasturas

Evaluación de leguminosas sobre rastrojos de arroz (R. Bermúdez, W. Ayala). p.89-90

#### Bovinos para carne

- Suplementación de novillos sobre praderas en rastrojos de arroz - Efecto de la fuente de suplementación (P. J. Rovira, O. Bonilla y R. Bermúdez). p. 93-97

- Efecto de la estrategia de suplementación (autoconsumo vs. suplementación)



## La regulación de agua en su campo requiere solución.

**Bombas de Hélice.**  
Con las Bombas de Hélice de Flygt, cualquier problema de gran caudal de agua tiene un destino claro, su solución. Flygt asesora, provee y asiste para brindar soluciones más eficientes en todos sus proyectos de Bombeo, Agitado y Manejo de Fluidos.



**ITT FLYGT URUGUAY S.A.** / Plaza Cagancha 1335 / Ofic. 501 (11100) Montevideo, Uruguay  
Tel.: (5982) 901-6513 / Fax: (5982) 908-6192 / info@flygt.com.uy / www.flygt.com.ar  
Servicios: Joaquín Requena 2015 Montevideo, Uruguay



infrecuente) y el nivel de sal en el suplemento sobre el desempeño productivo de novillos en terminación durante el verano (P. J. Rovira, J. I. Velazco y O. Bonilla). p. 99-104

- Alternativas de suplementación de novillos - Efecto del método de entrega de la ración (J. I. Velazco y P. J. Rovira). p. 105-111

### Ovinos

- Efecto de la dotación en el engorde de corderos sobre laboreos de verano (R. Bermúdez, O. Bonilla, P. Rovira). p. 115-120
- Caracterización de la calidad de la canal y la carne de corderos pesados y super pesados Romney Marsh en el sistema arroz - pasturas de la UPAG - INIA Treinta y Tres (A. Dighiero, F. Montossi, G. Brito, O. Bonilla y P. Rovira). p. 121-127
- Producción intensiva de carne de calidad con corderos pesados de la raza Romney Marsh en el sistema arroz - pasturas de la UPAG - INIA Treinta y Tres (F. Montossi, O. Bonilla, P. Rovira, S. Luzardo, R. Bermúdez, C. Silvera y A. Dighiero). p. 129-136
- Intensificación de la producción de carne ovina en laboreos de verano en sistemas de arroz - ganadería: suplementación

con concentrados en corderos pesados (J. Velazco, O. Bonilla, R. San Julián, S. Luzardo, G. Brito y F. Montossi). p. 137-146

### Arroz

- Efectos del pisoteo de corderos pastoreando raigrás instalado en laboreos de verano sobre el siguiente cultivo de arroz (R. Méndez, E. Deambrosi, J. Terra). p. 149-158.
- Efectos del barbecho químico y determinación del momento óptimo de aplicación de glifosato para la implantación y rendimiento del arroz sembrado con cero laboreo (R. Méndez, E. Deambrosi). p. 159-166
- Impacto de la intensidad de laboreo en los rendimientos de arroz de la UPAG, durante tres zafas 2006/07, 2007/08 y 2008/2009 (J. Terra, G. Cantou, E. Deambrosi, F. Molina, V. Pravia, A. Roel, M. Pereira, J. Sarori, N. Stirling). p. 167-188
- Estudio de las poblaciones de *Sclerotium oryzae* en el suelo y su relación con la Podredumbre del tallo del arroz (G. Beldarrain, S. Avila). p. 189-197
- Semillazón del capín en la rotación de la Unidad de Producción Arroz - Ganadería (N. Saldain). p. 199-209

### REFERENCIAS

- Aguerre, T., 2009. Fiesta del arroz. Inauguración de la cosecha 2009 en Pueblo Noblía. En: Revista Arroz. No. 57, marzo 2009:14-19
- Battello, C., 2008. El arroz en Uruguay. En: Revista Arroz. No. 53, marzo 2008: 34-40
- Deambrosi, E., Bonilla, O., 2004. Resultados de producción de arroz. En: Unidad de Producción Arroz-Ganadería (UPAG). Resultados 2003-2004. Serie Actividades de Difusión No. 362 III: 14-21
- Deambrosi, E., Bonilla, O., 2007. Resultados de producción de arroz. En: Unidad de Producción Arroz-Ganadería (UPAG). Resultados 2006-2007. Serie Actividades de Difusión No. 490 II: 21-27
- Deambrosi, E., 2008. La Unidad de Producción Arroz-Ganadería en Paso de la Laguna, INIA Treinta y Tres. En: Revista Arroz. No. 56, diciembre 2008: 37-46
- Deambrosi, E., Bonilla, O., 2009. Resultados de producción de arroz. En: Unidad de Producción Arroz-Ganadería (UPAG). Resultados 2008-2009. Serie Actividades de Difusión No. 570 II: 21-27
- Lanfranco, B., 2009. Análisis económico de la UPAG comercial. En: 10 años de la Unidad de Producción Arroz-Ganadería. Serie Técnica 180: pág. 51-77. INIA Treinta y Tres. Edit. E. Deambrosi, F. Montossi, H. Saravia, P. Blanco, W. Ayala.
- Rovira, P., Bonilla, O. 2009a. Desempeño productivo de los bovinos para carne en la Unidad de Producción Arroz-Ganadería de INIA Treinta y Tres. En: 10 años de la Unidad de Producción Arroz-Ganadería. Serie Técnica 180: pág. 13-28. INIA Treinta y Tres. Edit. E. Deambrosi, F. Montossi, H. Saravia, P. Blanco, W. Ayala. 2009
- Rovira, P., Bonilla, O. 2009b. Desempeño productivo de los ovinos en la Unidad de Producción Arroz-Ganadería de INIA Treinta y Tres. En: 10 años de la Unidad de Producción Arroz-Ganadería. Serie Técnica 180: pág. 29-40. INIA Treinta y Tres. Edit. E. Deambrosi, F. Montossi, H. Saravia, P. Blanco, W. Ayala. 2009