

---

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y DE**  
**ADMINISTRACIÓN**

**Trabajo de Investigación Monográfica para la obtención del Título de**  
**Grado**

**Contador Público Plan 1990**

**Justificación Económica Financiera en la Rotación de**  
**Cultivos en el sector agrícola-ganadero,**  
**específicamente en el cultivo de Arroz.**

**XIMENA LEAL**  
**ALFREDO MACEDO**  
**JAVIER RODRÍGUEZ**

**TUTOR: Cr. ALVARO CORREA**

**Montevideo, Uruguay**  
**Diciembre 2010**

## **PÁGINA DE APROBACIÓN**

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y DE ADMINISTRACIÓN

El tribunal docente integrado por los abajo firmantes aprueba la Tesis de Investigación:

Justificación Económica Financiera en la Rotación de Cultivos en el sector agrícola-ganadero, específicamente en el cultivo de Arroz.

Autores: Ximena Leal

Alfredo Macedo

Javier Rodríguez

Tutor: Cr. Álvaro Correa

Carrera: Contador Público - Plan 1990

Puntaje: .....

Tribunal

Profesor..... (Nombre y firma)

Profesor..... (Nombre y firma)

Profesor..... (Nombre y firma)

Fecha:

## **AGRADECIMIENTOS**

---

La realización de esta tesis fue posible gracias al apoyo de diferentes personas que nos brindaron su tiempo y apoyo, permitiendo de esta forma que obtuviéramos la información y conocimientos necesarios para lograr la realización del presente trabajo monográfico.

En primer lugar agradecemos el apoyo y la guía que nos proporciono durante este proceso de trabajo nuestro coordinador de tesis, Cr. Álvaro Correa. Con las sucesivas reuniones que mantuvimos logramos ir conciliando ideas hasta llegar a la culminación del trabajo y obtener un resultado satisfactorio para nosotros.

Queremos agradecer especialmente al Ing. Agr. Bruno Lanfranco quien nos recibió y ayudó en el comienzo de nuestra tesis.

Posteriormente, y ya adentrados en el tema, contamos con el apoyo fundamental del Ing. Agr. Andrés Lavecchia y su equipo de técnicos del INIA de Tacuarembó, quienes se reunieron con nosotros y en conjunto logramos definir cuál sería la mejor idea para nuestra investigación.

Por último agradecemos a nuestras familias y amigos por el apoyo incondicional durante todo el transcurso de nuestra carrera, y especialmente su paciencia y colaboración en estos últimos meses de trabajo de tesis.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

---

En el presente trabajo se analizarán los siguientes puntos:

- Situación del cultivo de arroz en el Uruguay.

El arroz en Uruguay es producido principalmente en tres zonas del país: Norte, Centro y Este. La tecnología por excelencia aplicada en la producción de arroz es la Rotación arroz/pasturas siendo esta una característica que nos diferencia del resto de los países productores de arroz.

- Situación de la producción y exportaciones a nivel mundial

En el mercado mundial se comercializan aproximadamente 29 millones de toneladas de arroz por año.

Las exportaciones de arroz uruguayo, tienen presencia en casi 40 mercados del mundo, lo cual implica que el país tiene enorme capacidad para producir arroz de calidad y en forma competitiva.

- Definiremos las tecnologías de producción y los resultados y consecuencias que implican.

Se define el Monocultivo y se describe la Rotación arroz/pasturas, sus resultados y cuáles son los efectos sobre los diferentes factores implícitos en el proceso.

- Presentación del trabajo para la zona Este realizado por el INIA.

Reseña sobre la investigación de la UPAG realizada por el INIA en Paso de la Laguna, Treinta y Tres. Su metodología y los resultados a los que se arribó.

- Investigación para la Zona Centro-Norte. Análisis y desarrollo de dos rotaciones. Exposición de los resultados obtenidos, comparación y principales conclusiones.

Se presentan dos Rotaciones: Intensiva y Tradicional. Análisis de los costos y beneficios que implican cada una de ellas y exposición de los resultados obtenidos.

- Presentación de las conclusiones obtenidas en el presente trabajo.

## **INDICE DE CONTENIDO**

---

<b>PÁGINA DE APROBACIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>3</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>4</b>
<b>INDICE DE CONTENIDO.....</b>	<b>5</b>
<b>CAPITULO 1 .....</b>	<b>9</b>
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 Consideraciones Previas .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 Primera Aproximación al Objetivo de Nuestro Trabajo .....</b>	<b>9</b>
<b>1.3 Alcance del Tema .....</b>	<b>10</b>
Limitación al alcance del tema. ....	12
<b>1.4 Objetivos del trabajo.....</b>	<b>12</b>
<b>1.5 Síntesis de la Estructura del Presente Trabajo .....</b>	<b>13</b>
<b>CAPITULO 2 .....</b>	<b>16</b>
<b>EL CULTIVO DE ARROZ EN URUGUAY. PRODUCCION Y COMERCIALIZACIÓN A NIVEL MUNDIAL.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 El cultivo en Uruguay.....</b>	<b>16</b>
Zonas Arroceras.....	17
La producción en Uruguay.....	18
Preparación del suelo y siembra .....	19
<b>2.2 Situación del Cultivo en la Actualidad. ....</b>	<b>20</b>
Producción y Exportaciones a Nivel Mundial .....	20
Situación Mundial.....	21
<b>2.3 Sistemas de cultivo.....</b>	<b>26</b>
Definición y características del Monocultivo y la rotación de cultivos.....	26
Resultados observados en diferentes estudios. ....	27
➤ Antecedente histórico:.....	27
➤ Efectos de la rotación de cultivos sobre el suelo. ....	27

➤ Rotación de cultivos como principio de la agricultura sostenible.....	28
➤ Efectos benéficos de la rotación de cultivos.....	29
➤ Influencia de la rotación de cultivos en el control de malezas.....	29
➤ Influencia de la rotación de cultivos en la incidencia de enfermedades.....	30
Estrategia de uso del Suelo en la Rotación Intensiva.....	30
<b>2.4 Guía de las Buenas Prácticas Agrícolas para el Cultivo del Arroz en Uruguay.....</b>	<b>32</b>
<b>CAPITULO 3 .....</b>	<b>36</b>
<b>DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES INVOLUCRADAS EN EL PROCESO .....</b>	<b>36</b>
<b>3.1 Tenencia de la Tierra (propiedad, arrendamiento) .....</b>	<b>36</b>
Por especialización .....	36
Por destino .....	37
Por precio.....	37
Por plazos .....	38
Evolución de la superficie y precio promedio de las tierras arrendadas.....	39
Modo de pago .....	40
<b>3.2. Tipo de Riego: gravedad, bombeo a gasoil y eléctrico. ....</b>	<b>40</b>
Método gravitacional de riego.....	43
Sistemas de riego gravitacional vs sistema de riego por bombeo.....	43
Evolución del riego en Uruguay.....	44
<b>3.3. Los Recursos Humanos .....</b>	<b>45</b>
El productor de arroz.....	45
➤ Condición jurídica.....	45
➤ Nacionalidad de los productores .....	45
➤ Mano de obra en las explotaciones arroceras.....	45
<b>3.4. Tipo de Chacra.....</b>	<b>47</b>
<b>3.5 Precio: determinación del mismo, sistema integrado .....</b>	<b>48</b>
<b>3.6 Tenencia del Agua: propietarios, arrendatarios.....</b>	<b>49</b>
<b>CAPITULO 4 .....</b>	<b>50</b>
<b>ANÁLISIS POR REGIONES DEL CULTIVO DE ARROZ.....</b>	<b>50</b>
<b>4.1 Localización del Cultivo de Arroz en el Uruguay .....</b>	<b>50</b>
<b>4.2 Principales Características de Cada Región .....</b>	<b>51</b>
<b>4.3 Evolución de las Zonas de Cultivo .....</b>	<b>54</b>
Zona Este .....	54
Zona Centro; Norte – Litoral Oeste .....	56
<b>4.4 Superficie Sembrada y Cosechada por Zona .....</b>	<b>58</b>

4.5 Producción y Rendimientos .....	60
4.6 Tenencia de la Tierra por Zona .....	62
4.7 Sistemas de Riego y Drenaje por Zonas .....	63
<b>CAPITULO 5 .....</b>	<b>66</b>
<b>UNIDAD DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA-GANADERA (UPAG). ENSAYOS EN LA ZONA ESTE DE LA ROTACIÓN ARROZ/PASTURAS Y SUS PRINCIPALES CONCLUSIONES.....</b>	<b>66</b>
5.1 Consideraciones Generales.....	66
5.2 Desempeño productivo de los bovinos para carne en la unidad de producción arroz-ganadería de INIA Treinta y Tres. ....	69
5.3 Producción Animal .....	71
5.4 Conclusiones de la Rotación Arroz/Pasturas UPAG-Zona Este. ....	74
<b>CAPITULO 6 .....</b>	<b>79</b>
<b>INVESTIGACIÓN EN LA ZONA CENTRO-NORTE .....</b>	<b>79</b>
6.1 Consideraciones generales. ....	79
6.2 Definiciones utilizadas en las Rotaciones.....	80
Laboreo.....	80
Raigrás .....	81
Trébol blanco.....	82
Lotus .....	82
Rastrojo de arroz .....	82
Costo de Verdeo .....	82
6.3 Presentación de los sistemas de Rotación seleccionados. ....	83
Rotación Intensiva .....	83
Rotación Tradicional.....	84
6.4 Desarrollo de la Producción Ganadera para ambos sistemas.....	85
Rotación Intensiva .....	85
➤ Rendimientos .....	85
➤ Costos.....	86
➤ Resultados.....	88
Rotación Tradicional.....	89
➤ Rendimientos .....	89
➤ Costos.....	90
➤ Resultados.....	91
6.5 Desarrollo de la Producción Arrocera para ambos sistemas .....	93

Definición de las variables involucradas en el resumen de costos.....	93
Análisis de productividad del Cultivo Arroz .....	97
Explicación de la estructura de costos según el sistema de laboreo empleado.....	98
<b>CAPITULO 7 .....</b>	<b>102</b>
<b>CONSIDERACIONES FINALES Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>102</b>
7.1 Consideraciones Finales .....	102
7.2 Producción en la Zona Este. Principales conclusiones de la UPAG .....	104
7.3 Principales conclusiones de la investigación en la Zona Centro-Norte. ....	105
7.4 Conclusiones Finales.....	106
<b>BIBLIOGRFÍA Y FUENTES CONSULTADAS .....</b>	<b>108</b>

# *CAPITULO 1*

## *INTRODUCCION*

---

### **1.1 Consideraciones Previas**

Cuando llego el momento de comenzar a pensar en la monografía, consideramos de gran importancia poder conjugar dos elementos esenciales:

En primer lugar queríamos poder investigar sobre un tema que fuera de interés para nosotros y a su vez para todos aquellos que tuvieran acceso al trabajo.

Como segundo elemento, destacábamos la importancia de poder tener acceso a distintas clases de información que nos permitiera realizar una investigación acorde a los requisitos que exige una monografía final.

Con estas consideraciones en mente fue surgiendo la idea de poder buscar un tema vinculado al sector arrocero. Sabíamos que era una actividad por demás importante en nuestro país.

Fue así que luego de algunas consultas e indagaciones concluimos en plantear la posibilidad de que nuestra tesis se enfocara en el análisis de los costos de producción y los resultados obtenidos como consecuencia de la utilización de la rotación de los cultivos como tecnología de producción, en especial con la implantación de praderas para uso ganadero.

### **1.2 Primera Aproximación al Objetivo de Nuestro Trabajo**

En primer lugar nos planteamos como una de las finalidades de este trabajo de investigación, que la elaboración del mismo sea un elemento más de aprendizaje y formación profesional.

Es nuestra intención continuar nuestro crecimiento personal y académico, enriqueciéndonos de este desafío que nos propone en esta oportunidad la carrera de estudios terciarios que estamos culminando.

De esta forma, es de gran interés para nosotros que una vez culminado este trabajo pueda ser utilizado como una herramienta de consulta y asesoramiento para todo usuario, profesional o no profesional. Que constituya una fuente de consulta para poder llegar a comprender y entender los puntos fuertes del tema y que le sirva como un elemento más de información para la toma de decisiones en las empresas del sector.

En segundo lugar y yendo al tema propiamente dicho, nuestro trabajo se enfoca en analizar los factores involucrados en la aplicación de la tecnología de producción rotación arroz/pasturas, los costos asociados y los resultados obtenidos por los productores agropecuarios. Analizar los posibles mejores rendimientos como consecuencia de la aplicación de dicha técnica, teniendo en cuenta las diferentes variables que juegan en la aplicación del sistema mencionado.

A partir de las primeras aproximaciones que tuvimos al tema, apreciamos la gran importancia que tiene la aplicación del sistema en el cuidado del recurso natural suelo.

Nos parece de fundamental importancia resaltar este punto, considerando la tierra como el principal factor de producción.

### **1.3 Alcance del Tema**

La Rotación de cultivos es la tecnología por excelencia aplicada por los productores arroceros en el Uruguay para proteger y mejorar la productividad de sus tierras.

Según las primeras investigaciones sobre el tema, pudimos ver que la no aplicación de rotaciones en los cultivos de arroz, provoca en las tierras una pérdida considerable de fertilidad con el correr del tiempo.

Nuestra tesis estará enfocada hacia los efectos que tiene sobre la rentabilidad y los beneficios económicos de la empresa, la aplicación de la tecnología mencionada anteriormente. Entendemos a priori que si no se realizan rotaciones en los cultivos, los resultados en un plazo inmediato son más rápidos y notorios, evitándose el tiempo, trabajo y la inversión que pueda implicar la aplicación de rotar los cultivos. En el largo plazo sin

embargo, los resultados pueden ser muy perjudiciales para la productividad futura de las tierras y por ende de las empresas, con las consecuencias que esto implica en la rentabilidad de las mismas.

Cabe señalar que el monocultivo no es una técnica generalmente aplicada en nuestro país, como ya se señaló, por lo que su análisis exhaustivo en cuanto a resultados económicos no será considerado.

En la aplicación de esta tecnología, existen diferentes alternativas como intercalar con cultivos de soja o con pasturas para ganado entre otras, conllevando cada una de dichas alternativas a diferentes resultados físicos relacionados con la productividad en las tierras. Dicha práctica tiene relación con la utilización eficiente de los recursos para los procesos productivos en las arroceras.

También consideramos de suma importancia indagar y llegar a resultados concretos en cuanto al beneficio económico real que provoca la aplicación de esta técnica. Es nuestra intención que sirva como herramienta para la toma de decisiones para los productores agropecuarios con referencia a la utilización o no de la técnica.

Puntos vinculados a la inversión que implica llevar a cabo las rotaciones, y relacionar dicha inversión con los resultados que se obtienen tanto en el corto como en el largo plazo, son consideraciones en las que entendemos es necesario hacer hincapié.

Para la elaboración del trabajo de investigación, contamos con el apoyo de diferentes profesionales vinculados con el sector. En primera instancia tuvimos un fuerte apoyo de la Cra. Marta Díaz quien se desempeñó por muchos años en COOPAR, siendo ésta una de las empresas referentes en el sector. En esta ocasión logramos aproximarnos al tema e ir formando la idea de lo que luego sería nuestro objetivo.

En una segunda etapa nos contactamos con técnicos del INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria), quienes inmediatamente se pusieron a disposición para brindarnos entrevistas y materiales varios que nos fueron fundamentales para la realización del presente trabajo. Destacamos especialmente el apoyo y tiempo que nos dedicó el Ing. Agr. Bruno Lanfranco (Técnico en análisis económico), quien desde un primer momento nos ayudó a ubicarnos en el tema y conocer a fondo como se da el proceso de producción de arroz con la utilización del sistema arroz-ganadería. Cabe destacar que el Ing. Lanfranco fue uno de los técnicos del INIA que participó en el desarrollo de la investigación de la UPAG realizado en la zona este del país. (Unidad de Producción Arroz-ganadería), trabajo al que haremos mención en esta tesis.

Posteriormente fue de fundamental importancia el apoyo que recibimos de los técnicos del INIA Tacuarembó; Ing.Agr. Andrés Lavecchia, Ing.Agr. Claudia Marchesi, Ing.Agr. Robin Cuadro e Ing.Agr. Santiago Luzardo.

#### LIMITACIÓN AL ALCANCE DEL TEMA.

Cuando comenzamos a buscar información nos encontramos con la investigación desarrollada por la UPAG para la zona Este del país. Esto represento una limitante para nuestro trabajo, no dejándonos demasiado campo de investigación para dicha zona. En el presente trabajo igualmente, se presentaran los principales lineamientos y conclusiones de la investigación para la zona Este, en las cuales se observa la justificación económica-financiera de la aplicación de la Rotación Intensiva arroz/pasturas para esta zona del país.

Esta limitante nos genero la inquietud de comenzar a investigar cómo era la situación en la zona Centro-Norte del país. Al encontrarnos con que la tecnología Rotación Intensiva no estaba adquirida aún, y a su vez no existían investigaciones al respecto para esa zona que respaldarán la implementación de la misma, consideramos buscar la forma de lograr nuestro aporte enfocándonos en la zona Centro-Norte.

La reciente expansión de los cultivos en esta zona surge debido a la existencia de suelos fértiles sin historia agrícola previa y por lo tanto con un buen potencial de altos rendimientos. Además nos encontramos con el interés que hay en esta región, de incorporar a su sistema productivo la implementación de la llamada Rotación Intensiva, tecnología aplicada por excelencia en la zona este y cuyos resultados altamente positivos son demostrados en las conclusiones presentadas en la investigación de la UPAG.

#### **1.4 Objetivos del trabajo**

Demostrar que mediante la aplicación de la rotación del cultivo arroz con pasturas para la producción ganadera, se genera una sinergia entre ambas actividades, obteniendo como resultado una mayor productividad y mejores beneficios para las mismas; así como también el logro de una diversificación del riesgo económico y un negocio sostenible en el largo plazo para el productor agropecuario aplicando esta tecnología de producción.

A su vez específicamente para la Zona Centro-Norte y con respecto a dos sistemas de Rotaciones seleccionados como son la Tradicional y la Intensiva justificar la conveniencia de expansión de esta última para esta zona de producción de manera de valorizar aún más nuestro objetivo general.

### **1.5 Síntesis de la Estructura del Presente Trabajo**

En este punto plasmaremos los lineamientos que describen los puntos fundamentales que hacen a la estructura y contenido del presente trabajo.

Previo a la descripción de la tecnología en estudio, nos pareció importante contextualizar el tema y hacer referencia a la situación del cultivo en nuestro país. Destacamos en este punto la creciente importancia a nivel local y mundial que se le otorga al cuidado del medio, la conservación de ambiente y la seguridad alimentaria. La aplicación de esta tecnología de rotación de cultivos permite a nuestro país lograr una diferenciación en el sistema de producción aplicado. Esta realidad productiva, prácticamente única en el mundo es quizás de las mayores fortalezas del sistema de producción uruguayo.

Luego se hace mención a la situación mundial, tomando como principales elementos la producción, el consumo y la comercialización del arroz en el mundo.

Desarrollados estos puntos, se definen dos diferentes sistemas de cultivo: Monocultivo y Rotación.

Frente al crecimiento del sector y la producción de arroz en el país, la ACA (Asociación de cultivadores de arroz) junto con la Facultad de Agronomía, del INIA y el LATU creyeron necesaria la creación de una Guía de buenas prácticas. La misma fue pensada con el objetivo de homogeneizar la producción, orientando y poniendo al alcance de los trabajadores técnicos y trabajadores arroceros en general las recomendaciones y conocimientos disponibles para la producción sustentable del arroz. De esta manera se busca garantizar la mayor productividad y potenciar la competitividad del sector a nivel nacional e internacional.

Para comenzar a involucrarnos en el sistema de producción y la aplicación de la tecnología de Rotación de cultivos arroz/pasturas,

definimos en primera instancia las diferentes variables que participan en el mencionado proceso:

- Tenencia de la tierra.
- Tipos de riego.
- Tipo de chacra.
- Recursos Humanos.
- Tenencia del agua.
- Precio del arroz.

Ya definidos estos conceptos, como siguiente etapa diferenciamos las zonas de producción en tres regiones:

- Zona Norte – litoral oeste ( Artigas, Salto, Paysandú, Rio Negro y Soriano)
- Zona Este (Cerro Largo, Treinta, Lavalleja y Rocha)
- Zona Centro (Durazno, Tacuarembó y Rivera)

En cuanto al análisis del sistema de rotación arroz/pasturas en la zona este, existen estudios realizados por la UPAG (Unidad de Producción Agrícola Ganadera) que se centran en los resultados obtenidos durante el periodo 1999 a 2009 en los ensayos realizados en Paso Laguna, Treinta y Tres.

De este trabajo se concluyó que existe un claro efecto compensatorio en los resultados económicos obtenidos con la realización de ambas actividades.

Vistos los resultados obtenidos en el experimento de la UPAG para la zona este del país, entendemos necesario enfocar nuestro análisis en la aplicación de la rotación arroz/pasturas en las zonas centro y norte, como ya fue mencionado en la descripción del alcance de nuestro trabajo.

Es entonces que definimos la siguiente forma de trabajo para poder abordar el tema:

Tomaremos dos rotaciones: una intensiva y otra tradicional. Las mismas se describirán en el capítulo 6 de este trabajo.

Para poder analizar los costos y los resultados obtenidos en la zona Centro-Norte con la aplicación de la tecnología de rotación arroz/pasturas, compararemos las dos rotaciones descriptas anteriormente.

La principal diferencia radica en que la rotación intensiva implica laboreo de verano y la tradicional no. En la intensiva, como podrá observarse más adelante, hay una producción ganadera y arrocera mayor mientras que en

la tradicional se tienen dos años seguidos con arroz y luego cuatro años de pradera para la cría y recría de ganado.

Considerando la estructura de costos del sistema y los beneficios que implican cada uno de los tipos de rotación, veremos cuáles son los rendimientos alcanzados y los resultados obtenidos considerando tanto la producción de arroz como los kg de carne obtenidos.

## ***CAPITULO 2***

### ***EL CULTIVO DE ARROZ EN URUGUAY. PRODUCCION Y COMERCIALIZACIÓN A NIVEL MUNDIAL***

---

#### **2.1 El cultivo en Uruguay**

Uruguay tiene un clima templado subtropical húmedo con precipitaciones distribuidas a lo largo de todo el año, un tapiz vegetal casi continuo de fértiles pasturas naturales, la existencia de numerosos cursos de agua distribuidos en todo el territorio, así como innumerables embalses que recogen los excedentes provenientes de las copiosas lluvias, todo lo cual hace posible la producción de arroz.

La producción, muy homogénea, es realizada por grandes, medianas y pequeñas empresas agropecuarias. Su industrialización y comercialización se concentra en general en molinos de gran tamaño, aunque se debe destacar la existencia de pequeñas y medianas empresas molineras.

Dentro de los cultivos extensivos, el sector arrocero es el que invierte más capital por hectárea, no sólo en el costo operativo del cultivo (semilla, fertilizantes, herbicidas, combustibles, mano de obra, repuestos, etcétera), sino también el que requiere altas inversiones en: maquinaria y equipos, instalación de estaciones de bombeo, canales, drenajes, caminos, puentes, construcción de represas para riego, etcétera. En la actualidad, un productor con 150 hectáreas de arroz tiene una inversión en activo fijo cercana a U\$ 200.000.

A su vez, todo esto obliga a realizar inversiones en las etapas de pos cosecha e industrialización, tales como galpones, silos, secadores y molinos. Como consecuencia, aumenta el empleo de mano de obra generando un importante impacto social y económico y permitiendo el

desarrollo de pequeñas industrias y servicios colaterales que dinamizan los centros poblados de las zonas de producción.

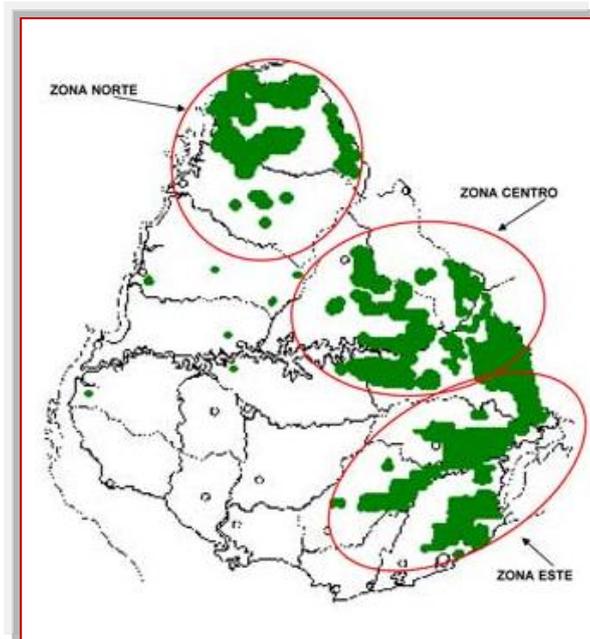
Esto adquiere una mayor relevancia si se considera que el cultivo se ha desarrollado en departamentos donde predomina la ganadería extensiva, sin tradición agrícola

### ZONAS ARROCERAS

**Zona Este:** Rocha, Lavalleja, Treinta y Tres y este de Cerro Largo. Abarca las planicies de la Laguna Merín y del Atlántico. Reúne más de la mitad de las tierras arrozables del país, formando además una superficie relativamente continua y concentrada de topografía general muy plana y contando con fuentes de agua muy abundantes.

**Zona Centro:** Rivera, Tacuarembó, oeste de Cerro Largo y norte de Durazno. Abarca fundamentalmente la cuenca del Río Negro y está formada por un “mosaico” relativamente discontinuo de áreas arrozables que en general requieren de represa para el riego.

**Zona Norte:** Artigas y Salto. Ocupa parte de la cuenca del río Cuareim y del Uruguay. También está formada por áreas más o menos discontinuas y dispersas y donde las pendientes son, en general, más pronunciadas y que, como en la zona centro, el mayor porcentaje se riega desde represas.



### LA PRODUCCIÓN EN URUGUAY

El cultivo de arroz en Uruguay se basa en un sistema de producción de baja intensidad, en rotaciones con pasturas e integrado con la producción ganadera. Estas características le confieren al sector arrocerero la posibilidad de aprovechar estas ventajas comparativas y diferenciarse dentro de la región.

En Uruguay, el 60% del cultivo se realiza sobre campo natural o diversos tipos de retorno y sólo el 40% se siembra sobre rastros de arroz del año anterior. Los retornos mencionados se efectúan sobre campos con varios años de descanso sin arroz o sobre praderas, rotando en un sistema de producción donde, en la mayoría de los casos, los campos pasan por lo menos cuatro a seis años sin ser cultivados y, en algunas circunstancias, más tiempo aún.

Este sistema de producción, sumado a una alta calidad de semilla utilizada por los productores, le otorga al cultivo de arroz una alta sustentabilidad, con un bajo uso de herbicidas y fertilizantes. Asimismo, posibilita una escasa utilización de insecticidas.

Se realiza principalmente en terrenos de escasa pendiente, en general de 0.5 – 1.5%, con débil escurrimiento superficial y suelos con drenaje interno muy lento. El país cuenta con una red hidrográfica muy densa, pero los caudales necesarios para el riego del cultivo sólo se encuentran en la Laguna Merín y en cursos de agua importantes.

Esta realidad productiva, prácticamente única en el mundo, es quizá una de las mayores fortalezas del sistema de producción uruguayo, frente a un escenario mundial que asigna creciente importancia a la conservación del ambiente y a la seguridad alimentaria. Es conveniente, entonces, comenzar a plantearse cómo explotar estas posibilidades potenciales de diferenciación que tiene nuestro sistema de producción.

### PREPARACIÓN DEL SUELO Y SIEMBRA

Las características del sistema de producción por excelencia en nuestro país, (rotación arroz/pasturas), integrado a su vez con la producción ganadera y asociado esto al hecho de que la siembra debe realizarse en primavera, ocasionan en las tareas de preparación de suelos y siembra dificultades adicionales. Era común años atrás, la utilización para estas tareas de tractores con ruedas de hierro (puntones), pero más recientemente se han desarrollado técnicas como los **labores de verano** que tienden, entre otras cosas, a superar estas dificultades y que implican un manejo del suelo que generalmente comienza durante el verano u otoño anterior al cultivo, empleando tractores de alta potencia y rastras excéntricas pesadas.

Estas labores tienen como objetivo que los equipos trabajen en las mejores condiciones del terreno (enero-febrero), para comenzar la siembra en fecha (octubre y noviembre) y lograr un riego y control de malezas más eficiente. Durante esta etapa de preparación de suelos se requieren implementos especiales como hojas niveladoras (Land Plane) para la eliminación del micro relieve del suelo y zanjadoras rotativas para abrir drenajes internos en las chacras. En esta etapa se realizan, además, las tareas de limpieza o construcción de los desagües principales del predio, así como el mantenimiento o construcción de los canales de riego principales: caminos, puentes utilizando excavadoras, retroexcavadoras y moto niveladoras. Finalizados estos trabajos en el otoño, las labores secundarias de preparación del suelo se realizan en septiembre-octubre, comenzándose de inmediato la siembra.

Sobre una superficie nacional potencialmente cultivable con arroz de más de un millón de hectáreas, Uruguay ha sembrado a lo máximo cerca de 210.000 hectáreas (zafra 1998/99), alcanzando en la actualidad aproximadamente a 190.000 hectáreas. Esta realidad es prácticamente única ya que en el mundo las áreas arrozables se cultivan todos los años y en algunos países tropicales hasta dos o tres veces al año (como Colombia, Tailandia, Vietnam, etc.).

Esta es una de las mayores fortalezas del sistema de producción uruguayo, que exporta más del 90% de lo que produce. Y más aún

pensando en el futuro, donde la calidad ambiental de la producción y la obtención de un producto sin contaminación van a ir adquiriendo un valor cada vez más importante a la hora de efectuar las transacciones comerciales. El arroz en Uruguay se siembra en suelo seco, en líneas o al voleo como cualquier otro cultivo cerealero. En otras regiones del mundo comúnmente se siembra arroz pre-germinado en el agua o incluso se transplantan plantines de arroz.

## **2.2 Situación del Cultivo en la Actualidad.**

### PRODUCCIÓN Y EXPORTACIONES A NIVEL MUNDIAL

En el mundo hay un comercio de 29 millones de toneladas de arroz por año. A Uruguay corresponden 900 mil toneladas, lo cual representa el 3% del mercado mundial. La producción y venta de arroz ha representado para Uruguay un componente muy importante dentro del menú de exportaciones del país.

Las exportaciones de arroz uruguayo, tienen presencia en casi 40 mercados del mundo, lo cual implica que el país tiene enorme capacidad para producir arroz de calidad y en forma competitiva. Desde el punto de vista comercial se destaca también la excelente inserción en el mercado internacional.

La característica fundamental que conduce a lo antedicho sobre la producción de arroz en Uruguay, está relacionada con la rotación clásica: arroz/pasturas.

Una tecnología aplicada en una parcela o potrero, podría implicar dos años de arroz y tres de pasturas. No necesariamente será ésta la única a aplicar, pudiendo existir otras variantes en la dinámica entre el cultivo de arroz y las pasturas.

## SITUACIÓN MUNDIAL

Recientemente han comenzado a elevarse los precios del arroz, siguiendo una tendencia parecida a la de 2008. Mencionaremos algunos elementos que contribuyen a esta situación:

India aparece dispuesta a convertirse en un importador neto por primera vez en más de 20 años debido a que tuvo la estación de los monzones más fuerte en 37 años y las posteriores inundaciones. El gobierno espera que su cosecha de arroz, sembrada en el verano, disminuya un 18 %.

Filipinas, generalmente el mayor importador de arroz, también ha sufrido merma de la producción este año a causa de dos severos tifones, lo que conduce a aumentar su demanda. Recientemente, los precios incitaron a Filipinas a levantar su presupuesto para compra de alimentos en un 21 %.

Mientras tanto, los precios a futuro de arroz en EEUU han aumentado un 25 % en meses recientes.

Este aumento en la demanda del grano genera cierta preocupación en el sector a nivel mundial. Muestra de ellos es que el director general del Instituto Internacional de Investigación del arroz, Sr. Robert Ziegler, realizó el lanzamiento de una campaña para conseguir 300 millones de dólares durante los próximos 5 años, para financiar la investigación sobre como aumentar la producción de dicho grano.

Los mayores precios proporcionarían menos ingresos disponibles a la gente y podría afectar la estabilidad política y social. La seguridad alimentaria se ha hecho una cuestión sociopolítica principal en Asia en años recientes, debido al problema de desequilibrios en el abastecimiento de la demanda, que se espera aumente con poblaciones crecientes y los efectos del cambio climático. Y no es sólo el arroz. Los precios de otros alimentos incluyendo el azúcar, el cacao, el té y el ajo chino, han estado aumentando también. Todavía se promueve la recuperación de Asia, en gran parte por la demanda doméstica y sobre todo por los gastos de alimentación, pero el precio creciente del arroz podría poner en peligro tal recuperación del consumo. Se ha encontrado que el peso del arroz sobre los precios al consumidor aún excede al impacto de los costos de la energía en algunos mercados asiáticos. Pero un alza simultánea de

precios de la energía podría aumentar el impacto del crecimiento del precio del arroz.

En el siguiente cuadro se muestra información sobre las últimas zafas y estimaciones sobre la zafra 2009/2010. Allí se aprecia que salvo en la zafra 2006/2007 en que hubo un déficit a nivel mundial de aproximadamente un millón de toneladas, en las demás venía ocurriendo un superávit creciente que se reflejaba en el stock final. Sin embargo, en la estimación para la zafra 2009/2010 se produce un abultado déficit de 4 millones 750 mil toneladas.

Por lo tanto, la producción mundial presenta una disminución del **3.07 %** y un leve aumento del **0.31 %** del consumo.

SITUACION MUNDIAL (en miles de toneladas de arroz elaborado)						
	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10 nov-09	Variación
<b>PRODUCCION</b>	418.443	420.669	433.421	445.772	<b>432.091</b>	<b>-3.07%</b>
<b>CONSUMO</b>	415.843	421.559	428.129	435.494	<b>436.841</b>	<b>0,31%</b>
<b>DEFICIT</b>		<b>-890</b>			<b>-4.750</b>	
<b>SUPERAVIT</b>	<b>2.600</b>		<b>5.292</b>	<b>10.278</b>		
<b>STOCK FINAL</b>	75.990	75.100	80.392	90.670	<b>85.920</b>	
Relación stock/consumo	18%	18%	19%	21%	<b>20%</b>	
<b>EXPORT./IMPORT.</b>	29.120	31.844	29.598	28.299	<b>29.540</b>	
Relación comercio/stock	38%	42%	37%	31%	<b>34%</b>	

Fuente: elaborado por ACA en base a USDA de noviembre de 2009.

En la siguiente grafica podemos ver estos cambios en las estimaciones, donde lo más remarcable es que nuevamente la producción cae por debajo de la gráfica del consumo mundial.



Fuente: A.C.A.

En el siguiente cuadro presentamos una proyección de exportaciones **netas** de los principales países exportadores a nivel mundial, donde Uruguay continúa situado en el octavo lugar, teniendo como base la producción de la zafra 2008/09.

PROYECCIÓN DE EXPORTACIONES NETAS* DE ARROZ 2009/2010			
	PAÍSES	TONELADAS DE ARROZ ELABORADO	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN
1	TAILANDIA	10.000.000	35,7%
2	VIETNAM (5.500.000 - 500.000*)	5.000.000	17,8%
3	PAKISTAN	3.300.000	11,8%
4	EEUU (3.050.000 - 735.000*)	2.315.000	8,3%
5	INDIA	1.500.000	5,3%
6	BURMA	1.000.000	3,6%
7	CHINA (1.300.000 - 350.000*)	950.000	3,4%
8	URUGUAY	900.000	3,0%
9	CAMBOYA	800.000	2,9%
10	ARGENTINA	550.000	2,0%
11	EGIPTO	450.000	1,6%
12	BRASIL	400.000	1,4%
13	OTROS	790.000	3,4%
* Exportaciones - Importaciones		<b>** 27.955.000</b>	<b>100,0%</b>
** Ver pág. 21			

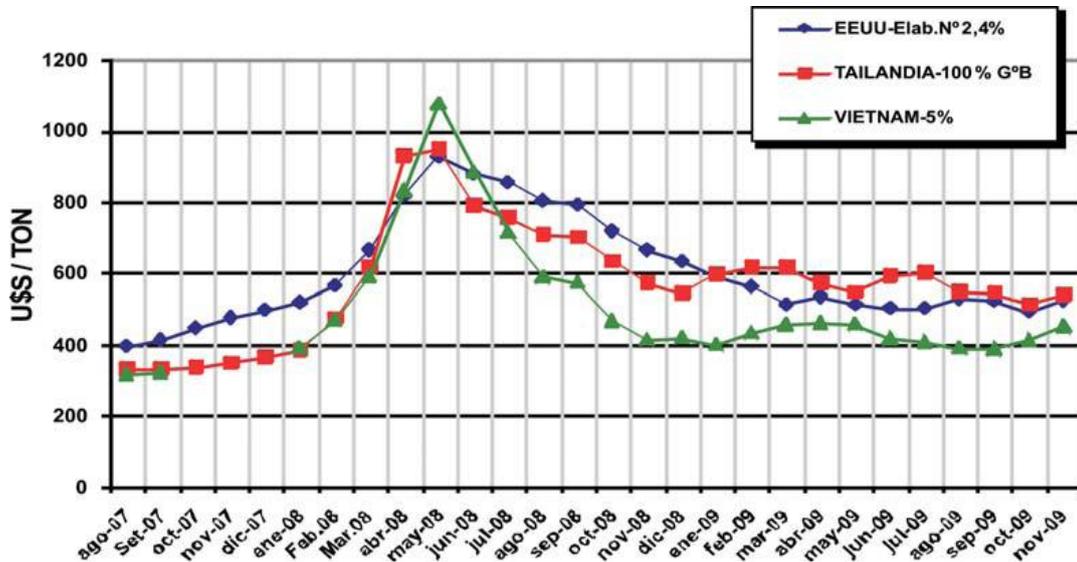
**PROYECCIÓN DE IMPORTACIONES DE ARROZ 2009/2010**

	PAÍSES	TONELADAS DE ARROZ ELABORADO	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN
1	<b>FILIPINAS</b>	2.600.000	8,80%
2	IRAN	1.700.000	5,75%
3	NIGERIA	1.600.000	5,42%
4	ARABIA SAUDITA	1.400.000	4,74%
5	UNION EUROPEA	1.400.000	4,74%
6	IRAK	1.100.000	3,72%
7	MALASIA	850.000	2,88%
8	SUDAFRICA	800.000	2,71%
9	COSTA DE MARFIL	800.000	2,71%
10	EEUU	735.000	2,49%
11	SENEGAL	700.000	2,37%
12	JAPON	700.000	2,37%
13	BRASIL	700.000	2,37%
14	MEXICO	600.000	2,03%
15	CUBA	575.000	1,95%
16	VIETNAM	500.000	1,69%
17	BANGLADESCH	500.000	1,69%
18	CHINA	350.000	1,18%
19	HONG KONG	350.000	1,18%
20	MOZAMBIQUE	350.000	1,18%
21	SINGAPUR	350.000	1,18%
22	GHANA	350.000	1,18%
23	CANADA	340.000	1,15%
24	HAITI	325.000	1,10%
25	YEMEN	325.000	1,10%
26	SIRIA	310.000	1,05%
27	OTROS	9.230.000	31,25%
		<b>29.540.000</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: ACA

Aquí se puede apreciar como principal importador de arroz a Filipinas, con 2600000 toneladas de arroz elaborado, siguiéndole en importancia Irán y Nigeria con cantidades que rondan 1600000 toneladas al año.

En relación al precio, como se menciona anteriormente, la tendencia es al alza. A continuación se presenta un grafico en que cual se muestra claramente la evolución de los precios en los últimos años para los tres países que encabezan normalmente las exportaciones mundiales.



Fuente: A.C.A.

Por último, en el siguiente cuadro se aprecia el nivel actual de ventas al exterior para Uruguay, de acuerdo al total producido en la zafra 2008/09, que representa un 77% de los negocios concertados hasta la fecha del informe de la Comisión Sectorial del Arroz (oct-2009).

NEGOCIACION 2008/09 AL 12/10/09	
<b>Producción estimada</b>	
Area	167.488 hás
Rendimiento	160 bolsas
Producción arroz c/cáscara	1.342.695 ton.cáscara
Menos consumo interno	88.362 ton.cáscara
	<u>1.254.333 ton.cáscara</u>
<b>Producción estimada 3 Molinos</b>	<b>928.342 ton.cáscara</b>
<b>Para exportación</b>	<b>851.252 ton.cáscara</b>
<b>Neg.concer. 1/3/09 al 12/10/09</b>	<b>659.655 ton.cáscara</b>
<b>Porcentaje negociado 3 Molinos</b>	<b>77%</b>

Fuente: A.C.A.

### **2.3 Sistemas de cultivo.**

#### **DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL MONOCULTIVO Y LA ROTACIÓN DE CULTIVOS**

El **Monocultivo** se define como la repetición en el tiempo de un mismo cultivo sobre una misma superficie del suelo. Si se mantiene la variedad a cultivar se lo denomina uní cultivo.

La **Rotación de Cultivos** se define como la repetición en el tiempo de diferentes cultivos sobre una misma parcela, los cuales se repiten en el mismo orden o no. La rotación es el uso conveniente, consecuente y oportuno de diferentes cultivos sobre una misma superficie de suelo.

Tierra, cuanto haya debe cultivarse y con varios cultivos, jamás con uno solo, avizó José Martí, y agregó "...la tierra es la madre de la fortuna y salvarla es ir directamente hacia ella."

El monocultivo que ha imperado en la agricultura arrocera en diferentes países productores ha arruinado la fertilidad del suelo y la estabilidad del agro ecosistema. La agricultura no es sostenible si no se practica en forma consecuente, oportuna y científicamente argumentada la rotación de cultivos.

Presionados por las necesidades, deslumbrados por las bondades de los fertilizantes químicos y presionados por los avances de la agricultura industrial, se olvida y no se tiene presente en cada acción la estabilidad del medio.

Los fenómenos de salinización de los suelos, baja fertilidad, brotes de enfermedades, nuevas plagas, plantas indeseadas, la invasión del arroz rojo entre otros, es el costo que se están pagando por este accionar.

El arroz, por la naturaleza de su agrotecnia especial, es el cultivo que mas degrada el suelo.

RESULTADOS OBSERVADOS EN DIFERENTES ESTUDIOS.

➤ Antecedente histórico:

Antes del siglo XIX, muchos científicos explicaban la baja fertilidad del suelo, planteando que las tierras envejecían, estaban cansadas, se agotaban. Es en esta época que surgen diferentes teorías cuya finalidad es explicar la disminución de la productividad de la tierra por el cultivo continuado de la misma planta.

La teoría del cansancio del suelo o el agotamiento de las reservas nutritivas de la tierra, parte del principio de que si bien todas las plantas cultivadas se componen básicamente de los mismos elementos, no todas extraen del suelo en igual proporción las sustancias que le son imprescindibles. Ciertas plantas absorben más algunos elementos que otros, lo cual implica que con el cultivo continuo de dichas especies se agotan en desproporción determinados elementos del suelo

➤ Efectos de la rotación de cultivos sobre el suelo.

Mientras algunos problemas como el recalentamiento climático global, el aumento de la deuda externa del tercer mundo, y la proliferación de los desperdicios tóxicos reciben gran publicidad, en el trasfondo está creciendo otra amenaza que es la pérdida de fertilidad de los suelos.

Los cultivadores presionados por las deudas y deseosos de maximizar sus rendimientos a corto plazo, muchas veces prefieren no verlo. La merma de los rendimientos de los cultivos cuando se siembran o se planta en monocultivo se debe a la reducción de la materia orgánica del suelo.

El cultivo repetido del arroz (hasta dos veces cada año en zonas tropicales) reduce los rendimientos a partir de la tercera siembra, lo que se debe al aumento de la densidad aparente y a la disminución de los contenidos de materia orgánica y de potasio del suelo, entre otros factores.

El Monocultivo, como fue expuesto con anterioridad, se define como la repetición en el tiempo de un mismo cultivo sobre una misma superficie del suelo. Si se mantiene la variedad a cultivar se lo denomina uní cultivo. En cuanto a las ventajas de este sistema de producción, se destacan:

- la especialización del personal técnico y administrativo,
- se logra una mayor eficiencia de la maquinaria y del personal responsable
- facilita el manejo de los medios básicos
- evita errores en el manejo de los insumos agrícolas.

El monocultivo sin embargo posee como desventajas las ya mencionadas en reiteradas ocasiones:

- el riesgo de pérdida de total de los rendimientos
- aumento de los costos de producción por exceso de insumos
- generación de un desbalance en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.
- limitación de la diversidad y por tanto del equilibrio ecológico.

En arroz de riego, los problemas debido al monocultivo comienzan a aparecer en áreas explotadas por mucho tiempo con aumento de incidencias de enfermedades, plagas, plantas indeseadas como el arroz rojo entre otros.

En referencia a los altos costos que implica el monocultivo, uno de los elementos participantes en el control de maleza, ya que estas reducen el rendimiento del cultivo y la calidad del grano.

➤ Rotación de cultivos como principio de la agricultura sostenible.

La rotación de cultivos se define como la repetición en el tiempo de diferentes cultivos sobre una misma parcela, los cuales se repiten en el mismo orden o no. La rotación es el uso conveniente, consecuente y oportuno de diferentes cultivos sobre una misma superficie de suelo. Esta sucesión de cultivos en un mismo terreno contribuye a mantener el equilibrio nutritivo del suelo y aumenta la fertilidad en el corto plazo.

Además se plantea que la economía en general se beneficia de la explotación agrícola como consecuencia de la diversificación de los

cultivos y de las mejores posibilidades de dar salida a los distintos productos, lo que contribuye a una mejor y más racional utilización de los medios de producción (semillas, abonos, insecticidas y maquinas).

Todo sistema de producción agrícola debe estar dirigido a lograr el máximo de rendimiento por unidad de superficie, en el menor tiempo posible, sin afectar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo de forma irreparable, lo cual se logra con la rotación de cultivos.

➤ Efectos benéficos de la rotación de cultivos

Diversos estudios han demostrado efectos beneficiosos de la rotación de cultivos tanto sobre las condiciones de suelo como en la productividad, dentro de las cuales se destacan:

- mejor utilización del suelo y los nutrientes
- movilización y transporte de nutrientes de capas más profundas hacia la superficie.
- Aumento en la materia orgánica.
- Control de la erosión del suelo.
- Control de malezas.
- Control de plagas y enfermedades.
- Mejor distribución de mano de obra y mejor aprovechamiento de la maquinaria.
- Mayor estabilidad económica para el productor.

➤ Influencia de la rotación de cultivos en el control de malezas.

Las plantas indeseables presentan una serie de características fisiológicas que superan a los cultivos económicos, entre las que se destacan la adaptabilidad a diferentes medios y formas de propagación. Esto es uno de los factores que hace necesaria la rotación.

La práctica de cultivar arroz de forma continua, ha sido la causa del desarrollo de plantas acuáticas y arroz rojo, lo cual puede ser resuelto con la rotación de cultivos.

Uno de los principales problemas del cultivo de arroz lo constituyen las malezas que compiten con este. Además, aumentan los costos de producción y reducen los rendimientos, es por esto que en los últimos años se ha aumentado el uso de herbicidas en combinación con mejores métodos culturales.

➤ Influencia de la rotación de cultivos en la incidencia de enfermedades.

Se sabe que el manejo óptimo de un suelo agrícola es la rotación de cultivos, especialmente entre gramíneas y leguminosas, porque al hacer esta práctica se cambia el hábitat a los demás organismos vivos que atacan los cultivos, facilitando su control y aprovechando las ventajas de las leguminosas.

La rotación de cultivos es el método más antiguo para favorecer el control biológico y es aún hoy, el medio no químico más efectivo para eliminar las poblaciones de patógenos en el suelo. Su eficacia dependerá de la secuencia de cultivos así como también de la duración de periodo entre cultivos.

No es posible pensar en un agro ecosistema sostenible si no se considera como elemento esencial de la explotación agrícola del suelo la rotación de cultivos.

ESTRATEGIA DE USO DEL SUELO EN LA ROTACIÓN INTENSIVA.

En la Rotación intensiva, el arroz ocupa en la rotación el 40% en espacio y en tiempo, lo que representa un incremento del 7% de la fase agrícola frente a la anteriormente recomendada; 2 años de arroz y 4 de ganadería.

Luego de cosechar el primer arroz, se siembra con avión raigrás sobre el rastrojo del cultivo sin realizar laboreo ni agregar fertilizante. En el verano siguiente (enero-febrero) se permite una buena semillazón del raigrás, se hace el laboreo y nivelación de la chacra. De esta forma se regenera naturalmente el raigrás, sobre el cual se realiza la invernada de corderos.

En la primavera del año 2 (setiembre) se aplica glifosato (es un herbicida no selectivo de amplio espectro, desarrollado para eliminación de hierbas y de arbustos, en especial los perennes y es absorbido por las hojas y no por las raíces y se siembra preferentemente con cero laboreo el segundo año de arroz de la rotación.

En el otoño del año 3 se siembra con avión una pradera en cobertura, inmediatamente finalizada la cosecha del arroz.

La mezcla utilizada para la pradera generalmente es con raigrás, trébol blanco y Lotus. La misma no es fertilizada en la siembra y se lo hace en el segundo otoño con 40-50 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (fertilizante ácido fosfórico disponible)

Se considera fundamental realizar la siembra de las pasturas en la primera quincena de abril, luego de haber drenado la chacra en forma inmediata a la cosecha del cultivo.

En verano del año 5 se realiza el laboreo y nivelación de la chacra (similar al realizado en el segundo año) con posterior regeneración de la pradera al comenzar el otoño. Finalmente en la primavera, se retoma la fase agrícola.

Haciendo un manejo adecuado, lo que implica permitir una buena semillazón a fines de primavera, se logra la regeneración natural del raigrás y la pradera cuando se hacen los laboreos de verano para la siembra del cultivo.

Los mejoramientos de Lotus se siembran en cobertura sobre el tapiz natural con fertilizaciones y refertilizaciones anuales de 40-50 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Más adelante en el capítulo 6 de este trabajo se presentara con más detalle dos ejemplos de rotaciones para la zona norte de nuestro país, una intensiva y otra tradicional observando las diferencias que se obtendrían en cuanto a rendimientos de producción, resultados y beneficios económicos según el tipo de rotación que utilizemos para un misma chacra.

## **2.4 Guía de las Buenas Prácticas Agrícolas para el Cultivo del Arroz en Uruguay**

Las buenas prácticas agrícolas implican un conjunto de principios y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, que permitan alcanzar altos niveles productivos y generar valor agregado al producto final. Su implementación en el cultivo de arroz está orientada a asegurar la calidad e inocuidad del producto, el uso adecuado y eficiente de los recursos naturales involucrados en el proceso de producción (suelo, agua y biodiversidad), y brindar garantías para la salud y la seguridad a las personas que participan en el mismo.

El objetivo de esta guía es orientar y poner al alcance de los productores, técnicos y trabajadores del sector arrocero en general, las recomendaciones y conocimientos disponibles para la producción sustentable del arroz, de manera de garantizar la mayor productividad y potenciar la competitividad del sector a nivel nacional e internacional.

Como ya mencionamos anteriormente, la clave fundamental de la producción altamente competitiva que tiene Uruguay radica en la rotación arroz-pasturas que se realiza en el país.

En la siguiente figura se muestra una rotación clásica y se puede observar que en determinada parcela o potrero hay dos años de arroz y cuatro de pasturas. Esto es una característica prácticamente única a nivel mundial como sistema de producción.



Este sistema tiene implícito el concepto de baja intensidad del uso del suelo porque usamos el suelo un 20 o un 30% del tiempo y por lo tanto utilizamos agroquímicos en ese suelo un 20 o un 30% del tiempo. El otro 70 u 80% el suelo está en fase de pasturas, donde se están reconstituyendo los equilibrios naturales del suelo. Se interrumpen los ciclos de plagas, enfermedades y malezas y se transforma en un círculo tecnológico beneficioso que termina permitiendo tener más productividad con menor uso de agroquímicos. Por lo tanto tenemos un modelo sostenible en el tiempo.

A su vez el sistema implica un atributo de competitividad ya que el menor uso de fertilizantes y agroquímicos implica necesariamente un menor costo de producción.

Se han ido desarrollando, y cada vez más, actividades fuertes por parte de los diferentes sectores involucrados relacionadas a la competitividad por el lado de la productividad.

En Uruguay existe una media de 8000 kilos de arroz por hectárea. Pero hay productores que producen 10000 kilos por hectárea y otros que producen 6500 kilos. Allí es donde se pretende trabajar, aumentando la productividad y disminuyendo la brecha entre quienes producen más y quienes producen menos.

En la competitividad por el lado de los costos, se puede mencionar como punto fuerte la electrificación, para tratar de reconvertir sistemas de riego diesel a sistemas eléctricos y de esta manera lograr una mayor competitividad.

En cuanto a la diferenciación como arma de competitividad, destacamos partir de un producto reconocido por atributos de calidad tangible: largo de grano, grano entero, grano uniforme, industria que cumple con las fechas y los embarques, entre otros.

En cuanto al concepto de “valor agregado ambiental”, el mismo fue incorporado hace más de 10 años en la producción arrocería de nuestro país. El mismo comienza a adquirir valor real en la medida en que los consumidores empiezan a preocuparse por las condiciones de inocuidad

que el producto tiene en si mismo pero también por los procesos productivos mediante los cuales se lleva a cabo esa producción.



Visto esto, podemos decir que la Guía de Buenas Prácticas Agrícolas tiene que ver con un adecuado y responsable uso de los recursos suelo, agua y recursos humanos. Esta guía es una ruta que dice como se debe producir en Uruguay respetando determinadas normas. Es el instrumento de una estrategia que persigue el objetivo de captación de valor.

Los temas involucrados van desde los sistemas de producción al transporte del arroz, la seguridad de los trabajadores, los registros a llevar, entre otros puntos.

La guía va determinando todas las medidas de manejo de una chacra de arroz dentro del marco de "cumplimiento mayor" y de "se recomienda".

"Cumplimiento mayor" es todo aquello que hay que cumplir porque la ley así lo impone, está fuera de discusión.

"Se recomienda" incluye todas aquellas practicas comprobadas de alto rendimiento, practicas de manejo agronómico y prácticas de conservación de recursos naturales. También se refieren a normas de seguridad ambiental y requerimiento del mercado a tener en cuenta. No puede desconocerse y dejar de considerar que Uruguay exporta el 95% del arroz que produce y se intenta cada vez más, ingresar a mercados más exigentes.

Se pretende que los productores estén preparados para soportar los procesos de auditoría de una eco-certificación que se espera llegue en algún momento a la chacra y al molino. Se piensa en el suelo, en la inocuidad del producto, en el libre de transgénicos y en un proceso de certificación a nivel del campo.

Un elemento sobre el cual se deberá pensar de cara al futuro es la cantidad de unidades de gases de efecto invernadero por toneladas de carbohidratos producidas o por kilos de carne producida. Porque en algunos mercados y en algunas normas internacionales, esas pueden ser las demandas del futuro.

Los agentes económicos que actúan en un proceso productivo que involucra la alimentación de la humanidad y el manejo de los recursos naturales no renovables, tienen la responsabilidad social como agentes, tanto con los recursos humanos como con el ambiente. Todo esto enfocado inteligentemente para lograr la valorización del producto.

Todo esto se puede lograr porque se tiene un adecuado nivel de integración vertical de la cadena. Hay un consumidor cada vez más preocupado por la inocuidad del producto, que le da ese mensaje al comerciante y a la industria y la industria se lo da al productor. Esta es la mayor fortaleza con la que cuenta el sector arrocero en Uruguay.

## CAPITULO 3

### DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES INVOLUCRADAS EN EL PROCESO

---

#### **3.1 Tenencia de la Tierra (propiedad, arrendamiento)**

Para el caso de la producción de arroz, la principal forma de tenencia por zonas es el arrendamiento. Las  $\frac{3}{4}$  partes de la superficie total cultivada de arroz es bajo contrato de arrendamiento.

Hay dos tipos básicos de productores de arroz –los arroceros puros y los arroceros ganaderos- con características diferentes, por ejemplo la relacionada con la tenencia de la tierra, pues los arroceros puros son básicamente arrendatarios y los arroceros ganaderos mayoritariamente dueños de la tierra.

#### POR ESPECIALIZACIÓN

Cuando consideramos a las explotaciones arroceras según su especialización estos valores cambian ya que en las últimas cuatro zafras las explotaciones combinadas tienen un alto porcentaje de propiedad arrendando no más del 45% de las tierras cultivadas. En el caso de los arroceros puros estos han arrendado un 95% del área aproximadamente en el mismo periodo. Cuadro 1.

Tenencia de la tierra	Arroceros puros				Arroceros combinados			
	Zafras				Zafras			
	2008/09	2007/08	2006/07	2005/06	2008/09	2007/08	2006/07	2005/06
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
Propiedad	2,9	2,5	4,4	3,2	44,1	46,1	45,4	42,5
Arrendamiento	97,1	97,5	95,6	96,8	55,9	53,9	54,6	57,5

Fuente MGAP - DIEA

Los niveles de arrendamiento varían según la zona, siendo el mayor valor observado en la zona Centro y el menos en la zona Este.

En la segunda mitad del 2009 se registraron en Uruguay 1203 contratos, por un total de 434 mil hectáreas y un monto total de 43.6 millones de dólares. Se calcula un promedio del precio de la hectárea de alrededor de 100 usd por año para el mencionado período.

#### POR DESTINO

La ganadería y la agricultura de secano concentran el 70% de los contratos registrados correspondiendo un valor medio de U\$S 41/ha/año para las tierras destinadas a la ganadería, y de U\$S 231/ha/año para las destinadas a agricultura de secano. Cuadro 2.

**Cuadro 2. Arrendamiento de tierras para uso agropecuario. Número de contratos, superficie arrendada y valor, por destino. Segundo semestre 2009.**

Destino	Número de contratos	Superficie arrendada		Valor	
		Total (ha)	Promedio (ha)	Total (miles U\$S)	Promedio (U\$S/ha/año)
<b>Total</b>	<b>1.203</b>	<b>434.210</b>	<b>361</b>	<b>43.604</b>	<b>100</b>
Ganadería	484	224.469	464	9.138	41
Agricultura secano	261	90.661	347	20.929	231
Arroz	99	34.050	344	3.961	116
Lechería	30	4.299	143	454	106
Forestación	23	15.527	675	1.441	93
Agricultura/ ganadería	278	61.898	223	7.222	117
Agricultura/lechería	9	609	68	53	87
Lechería/ganadería	7	1.292	185	85	66
Otros rubros <sup>1/</sup>	12	1.406	117	322	229

Fuente: MGAP-DIEA en base a información de la DGR.  
<sup>1/</sup> Citricultura, horticultura, viticultura.

#### POR PRECIO.

Paysandú, Salto y Treinta y Tres son los departamentos con mayor cantidad de área arrendada.

Entre los cuales predominan los arrendamiento para la ganadería, acumulan entre los tres unas 125 mil has por un monto de casi 10 millones de dólares.

El precio más alto se alcanza en el departamento de Soriano donde con una media de U\$S 209 duplica la media nacional.

El mayor número de operaciones se da para precios que se encuentran entre los U\$S 150 y U\$S 300 para un total de 83 mil has lo cual equivale al 19% aproximado del total de la superficie arrendada. Cuadro 3.

**Cuadro 3. Número de contratos, superficie arrendada y precio promedio, por escala de precio. Segundo semestre 2009.**

Escala de precio (U\$S/ha)	Número de contratos	Superficie arrendada		Precio promedio (U\$S/ha/año)
		ha	%	
<b>Total</b>	<b>1.203</b>	<b>434.210</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Menos de 20	60	37.165	9	18
20-30	79	53.408	12	27
30-40	111	48.115	11	37
40-50	118	35.783	8	46
50-75	179	59.333	14	62
75-100	124	41.244	9	90
100-125	136	46.138	11	114
125-150	68	13.050	3	138
150-300	267	83.553	19	211
Más de 300	61	16.420	4	362

Fuente: MGAP-DIEA en base a información de la DGR.

#### POR PLAZOS

Aproximadamente el 70% de la superficie arrendada en el periodo considerado se basa en contratos de plazos que van de 1 a 3 años cubriendo más de 300 mil hectáreas, registrando a su vez los precios promedios más bajos. Cuadro 4.

**Cuadro 4. Número de contratos, superficie arrendada y valor, por plazo de contrato. Segundo semestre 2009.**

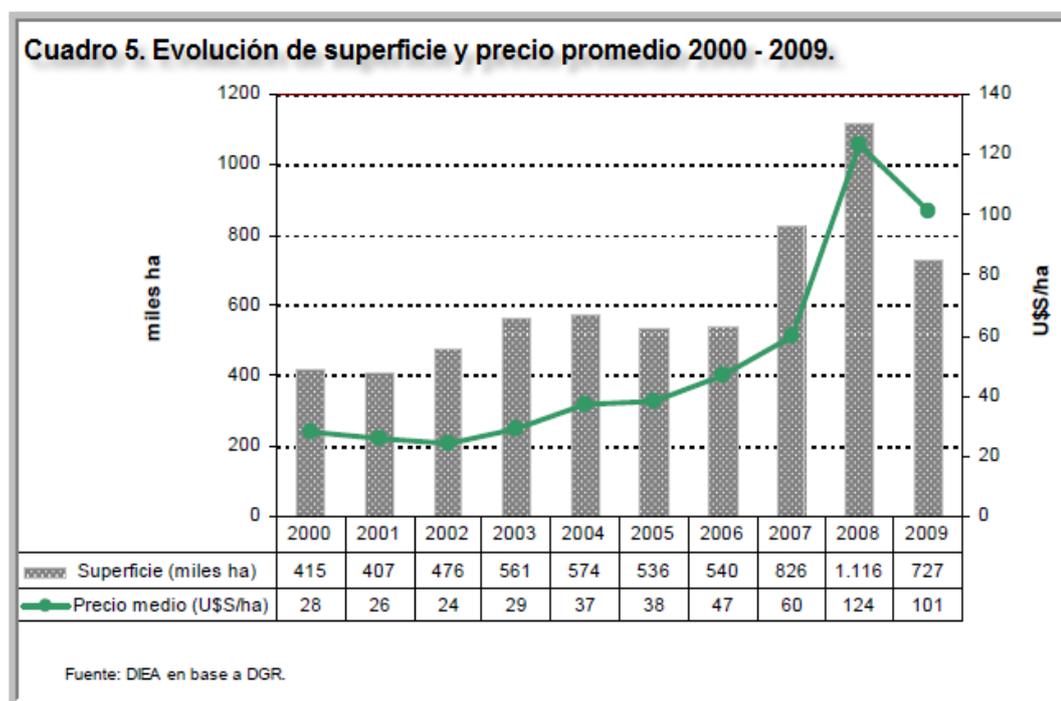
Plazo del contrato (años)	Número de contratos	Superficie arrendada		Valor	
		ha	%	Total (miles U\$S)	Promedio (U\$S/ha/año)
<b>Total</b>	<b>1.203</b>	<b>434.210</b>	<b>100,0</b>	<b>43.604</b>	<b>100</b>
Uno	295	95.317	22,0	10.042	105
Dos	323	105.296	24,2	10.979	104
Tres	265	102.870	23,7	12.779	124
Cuatro y cinco	228	78.616	18,1	6.615	84
Más de cinco	84	50.477	11,6	3.054	60
Sin información	8	1.634	0,4	136	83

Fuente: MGAP-DIEA en base a información de la DGR.

EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE Y PRECIO PROMEDIO DE LAS TIERRAS ARRENDADAS

En los últimos diez años se registraron unos 16.700 contratos que representaban algo más de 6 millones de hectáreas y 370 millones de dólares. En este periodo los precios oscilaron entre U\$D 24 en el 2002 y U\$D 124 en el 2008 ubicándose el promedio en U\$D 61 /ha/año.

En el 2009 el precio logra caer un 18% con respecto al 2008 luego de una subida constante registrada desde el año 2003. En este año también cae la superficie arrendada en un 35% luego de haber superado en el año anterior el millón de hectáreas. Cuadro 5



### MODO DE PAGO

En el arroz y la agricultura de secano el modo de “pago con producto” paso de utilizarse para el 11% de la superficie arrendada en el 2008 al 26% de la del 2009.

En el arroz, en el primer semestre del 2009, esta forma de pago ya se usaba en el 50% de la superficie arrendada con destino al cultivo del mismo, incrementándose este porcentaje a un 93% hacia fines del 2009.

### 3.2. Tipo de Riego: gravedad, bombeo a gasoil y eléctrico.

Una vez implantado el cultivo, las labores a realizar se reducen al riego y a la aplicación de herbicidas y pesticidas, en su caso. En el riego hay que cuidar que el nivel del agua tenga la altura debida en relación con el desarrollo de la planta. En los primeros días, el nivel ha de ser alto, para proteger del frío a la plántula, entorpecer el desarrollo de las malas hierbas, impedir que el movimiento superficial del agua por el viento

arranque a las jóvenes plantas, aún no suficientemente arraigadas, y si se usan determinados herbicidas, impedir su degradación.

Según que la planta vaya creciendo, conviene rebajar estos niveles para permitir un mejor desarrollo y respiración de las hojas, que deben “puntear” por encima del agua. Una vez implantado el cultivo, se mantiene el nivel de agua con ligeras variaciones, siendo conveniente la renovación de la misma para conseguir la mejor oxigenación y la temperatura adecuada.

Existen particularidades importantes referidas al arroz que lo hacen diferente a otros. Dado que el mismo se realiza con riego por inundación, la viabilidad técnica económica del cultivo implica disponer de superficies con una topografía lo más plana posible y suelos que presenten un mínimo de pérdidas por percolación. Se realiza principalmente en terrenos de escasa pendiente, en general de 0.5 – 1.5%, con débil escurrimiento superficial y suelos con drenaje interno muy lento. El país cuenta con una red hidrográfica muy densa, pero los caudales necesarios para el riego del cultivo sólo se encuentran en la Laguna Merín y en cursos de agua importantes.

El riego en la región Centro se diferencia de las otras regiones: por un lado más de dos terceras partes de sus productores arroceros puros y el 85% de los arroceros ganaderos utilizan represas (lo que no ocurre en las otras regiones); por otro, todos ellos riegan solamente utilizando como medio de energía el gas oíl, pues es la única región donde no hay nada de electrificación aplicada al cultivo.

La extendida electrificación de la región Este queda evidenciada por el hecho de que más de una tercera parte de las explotaciones arroceras puras, y casi la mitad de las arroceras ganaderas utilizan dicha fuente de energía. (Ver cuadro siguiente)

**Cuadro 1. Porcentaje de explotaciones según fuente de agua y energía por tipo de explotación.**

Porcentaje de explotaciones Según	Tipo de explotación	
	Arroceras puras	Arroceras ganaderas
<b>FUENTE DE AGUA</b>		
<i>Norte</i>		
Represa o tajamar	36	58
Cauce natural	64	42
<i>Centro</i>		
Represa o tajamar	68	85
Cauce natural	32	15
<i>Este</i>		
Represa o tajamar	34	52
Cauce natural	66	48
<b>FUENTE DE ENERGÍA</b>		
<i>Norte</i>		
Gas oil	66	81
Electricidad <sup>1/</sup>	34	19
<i>Centro</i>		
Gas oil	100	100
Electricidad	0	0
<i>Este</i>		
Gas oil	66	51
Electricidad	34	49

<sup>1/</sup> Riego solamente con electricidad o la combinación de electricidad y gas oil

El riego en Uruguay depende fundamentalmente de los recursos hídricos superficiales; la variación frecuente en los caudales y niveles de agua de los ríos hace que sean necesarias obras de almacenamiento y regulación o sistemas de bombeo de plataforma elevada para asegurar el suministro de agua. La totalidad del arroz en Uruguay se riega a partir de aguas superficiales, necesitando bombeo aproximadamente el 60% de esta superficie. En la zafra 2009-10 (estos datos son de la zafra 97/98), la superficie regada a partir de represa era de unas 80.000 ha, de las cuales cerca de 14.500 ha necesitaban el bombeo. Por otro lado, cerca de 90.000 ha se regaban mediante el bombeo directo desde un cauce natural.

### MÉTODO GRAVITACIONAL DE RIEGO.

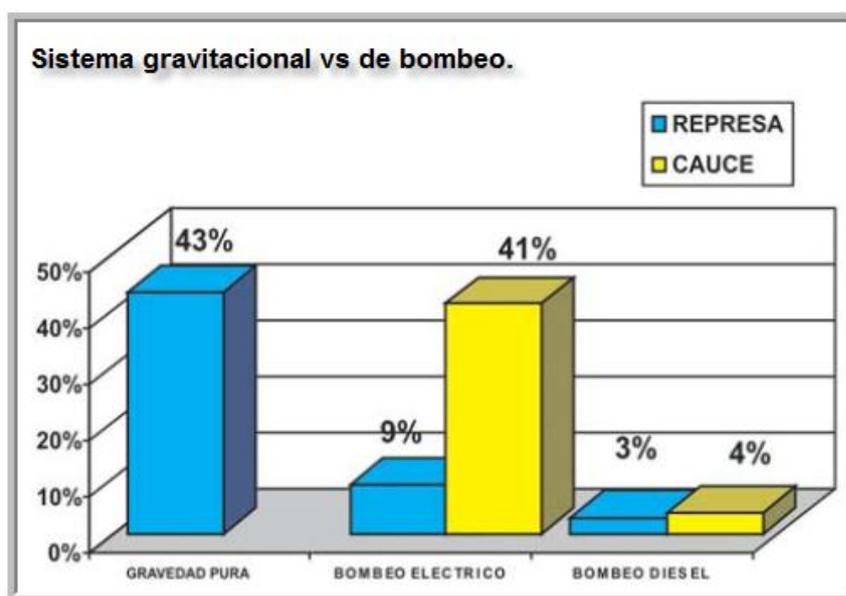
El agua se desplaza sobre la superficie del área a regar, cubriéndola total o parcialmente, conducida solamente por la diferencia de cota entre un punto y otro por la acción de la fuerza de la gravedad. No requieren inversiones en equipos de bombeo, tuberías, válvulas, etc., pero en cambio sí que precisan de un alto grado de sistematización previa de las parcelas a regar, esto es, nivelaciones y sistematización para poder conducir el agua adecuadamente.

Según la topografía y el tipo de sistematización que se haya realizado en la finca se pueden dividir en dos grupos principales: Con pendiente o Sin Pendiente.

### SISTEMAS DE RIEGO GRAVITACIONAL VS SISTEMA DE RIEGO POR BOMBEO.

El crecimiento del sector arrocero necesariamente tiene que ver con el acopio de agua.

En Uruguay hoy en día el 55% del área se riega a través de represas y el 45% restante por medio de causes (lagunas, ríos y arroyos). Del 55% del área regada vía represas, el 43% se riega mediante sistema de riego gravitacional y el resto es vía sistema de bombeo eléctrico o diesel.



EVOLUCIÓN DEL RIEGO EN URUGUAY.

En el año 1988 existían un total de 213 embalses, cantidad que se cuadruplico hacia el 2006 llegando a los 807 embalses.

<b>Evolución del los embalses para riego (cantidad).</b>			
	<u>1987/88</u>	<u>1996/97</u>	<u>2005/06</u>
Cuenca Laguna Merin	23	72	139
Cuenca Río Negro	48	178	326
Cuenca Río Uruguay	142	267	342
<b>Total</b>	<b>213</b>	<b>517</b>	<b>807</b>

Fuente: DNH

El agua embalsada paso de los 522 millones de m3 a 1.817 millones de m3.

El 95% de esta cantidad de agua se destina exclusivamente al riego del arroz.

<b>Evolución de embalses para riego (volumen en m3 x mill.)</b>			
	<u>1987/88</u>	<u>1996/97</u>	<u>2005/06</u>
Cuenca Laguna Merin	285	430	560
Cuenca Río Negro	152	445	705
Cuenca Río Uruguay	85	288	552
<b>Total</b>	<b>522</b>	<b>1.123</b>	<b>1.817 (*)</b>

(\*) El 95% de este volumen es para riego en arroz

Fuente: DNH

El crecimiento reflejado entre el año 1980 y el 2005 donde se paso de 110 mil has a 180 mil has se debió exclusivamente en base a represas.

Las represas que nos dieron este crecimiento en primer lugar fueron represas que se llevaron a cabo con un enfoque predial, de gestión individual, con un alto porcentaje de bombeo y con una relación de eficiencia en m<sup>3</sup> de agua embalsada por há inundada relativamente baja. Estas represas prediales riegan una parte del predio de forma gravitacional y las partes altas por bombeo. Si las mismas se hubiesen generado como sistemas multiprediales y en las zonas topográficamente más altas seguramente se ahorraría energía tanto diesel como eléctrica.

### **3.3. Los Recursos Humanos**

#### EL PRODUCTOR DE ARROZ.

##### ➤ Condición jurídica

De acuerdo a la condición jurídica del productor de arroz, el 71% son personas físicas, el 22% son sociedades con contrato y los 7% restantes son sociedades de hecho.

##### ➤ Nacionalidad de los productores

El 29% de los productores de arroz son brasileños teniendo mayor presencia entre los arroceros puros. En la zona Centro más de la mitad de los productores de las explotaciones arroceras puras y casi una tercera parte de los productores de explotaciones arroceras-ganaderas son brasileños.

Exceptuando el Norte, los productores de nacionalidad brasileña tienden a vivir en la explotación más que los uruguayos.

##### ➤ Mano de obra en las explotaciones arroceras.

Hay una importante ocupación de mano de obra y un elevado número de trabajadores permanentes por explotación y por área de cultivo, entre quienes predominan los asalariados. Dentro del personal permanente aparece una importante presencia de categorías correspondientes a trabajo calificado (maquinista/tractorista) que se vincula con una actividad altamente tecnificada y con un elevado grado de mecanización.

La relación hectáreas de arroz por trabajador crece con el tamaño de chacra, y tiene un promedio de 45 hectáreas por trabajador en el año 2009.

Las explotaciones arroceras ocupaban 5.508 personas en el año 2009.

El 91 % del personal ocupado estaba constituido por trabajadores permanentes y el resto por mano de obra temporaria.

La distribución espacial de la mano de obra lógicamente es similar a la del área del cultivo, por lo que la región Este concentra el 59% de la misma.

El personal asalariado representa el 85% de la mano de obra total. En el tramo de menor escala trabajan en forma permanente cinco personas en promedio y tres de cada cuatro son asalariados. Por su parte, en las explotaciones de más de 1.000 hectáreas el 96% del personal es asalariado. Estos datos son una expresión más del carácter empresarial que tienen estas explotaciones, así como del importante nivel de mano de obra que ocupan.

**Cuadro 2. Mano de obra permanente y zafral en explotaciones arroceras**

Superficie de arroz (ha)	Total	Promedio p/explotación	Permanentes		Jornaleros <sup>1/</sup>	Asalariado/ Total
			Asalariados	No asalariados		
<b>TOTAL</b>	<b>5.508</b>	<b>9,4</b>	<b>4.178</b>	<b>832</b>	<b>498</b>	<b>85</b>
Hasta 100	933	5,5	603	245	85	74
101 a 300	1.708	6,3	1.169	349	190	80
301 a 1.000	1.842	14,7	1.454	194	194	89
Más de 1.000	1.025	46,6	952	44	29	96

<sup>1/</sup> Equivalente hombre, considerando 200 jornales por año.

La relación entre mano de obra y superficie arrocera puede considerarse un indicador adecuado para medir la productividad de la mano de obra en el cultivo.

Mediciones anteriores permiten afirmar que hubo una mejora en este indicador, el que pasó de 33 hectáreas por trabajador a fines de la década del 80 a 45 en el año 2009. Esta relación es significativamente mayor en las explotaciones de más escala, con 62 hectáreas por trabajador en el grupo de más de 1.000 hectáreas.

La distribución de la mano de obra por categoría de ocupación se corresponde con el de una actividad exigente desde el punto de vista de la gestión empresarial, en virtud del alto porcentaje de explotaciones que cuentan con administrador o capataz asalariado. Asimismo se observa un elevado nivel de ocupación de personal calificado, como son los tractoristas y operadores de maquinaria agrícola, los que alcanzan al 31% del total de trabajadores permanentes.

### **3.4. Tipo de Chacra**

En los últimos doce años de encuestas se ha observado que en nuestro país aproximadamente el 60% de la superficie cultivada se ha sembrado en campos que no han tenido cultivo en la zafra anterior comúnmente llamado "arroz de primer año". Más específicamente en la zafra 2008/2009 ocupó un 56.9% del área sembrada.

En el siguiente cuadro vemos la distribución de la superficie cultivada en la zafra 2008/2009 según el tipo de chacra empleada.

Tipo de chacra	Total	
	miles ha	%
<b>Total</b>	<b>160,7</b>	<b>100,0</b>
<b>Arroz de primer año</b>	<b>91,5</b>	<b>56,9</b>
Campo nuevo	6,4	4,0
Retorno sobre pradera	16,0	10,0
Retorno sobre "campo"	55,6	34,6
Otros retornos	13,5	8,4
<b>Arroz sobre rastrojo</b>	<b>69,2</b>	<b>43,1</b>
Arroz de segundo año	51,4	32,0
Arroz de tres o más años	17,8	11,1
Fuente MGAP - DIEA		

Si estudiamos este comportamiento con respecto a las actividades de explotación, observamos que en tres de las últimas cinco zafras los arroceros combinados tenían una mayor participación del arroz de primer año que los arroceros puros, alcanzando en la zafra 2008/2009 valores que duplican la siembra sobre praderas de los arroceros combinados sobre los arroceros puros. Cuadro 2.

**Cuadro 2. Superficie sembrada por tipo de explotación según tipo de chacra. Zafra 08/09.**

Tipo de chacra	Total		Tipo de explotación			
			Arroceros puros		Arroceros combinados	
	miles ha	%	miles ha	%	miles ha	%
<b>Total</b>	<b>160,7</b>	<b>100,0</b>	<b>84,6</b>	<b>100,0</b>	<b>76,0</b>	<b>100,0</b>
<b>Arroz de primer año</b>	<b>91,4</b>	<b>56,9</b>	<b>45,1</b>	<b>53,2</b>	<b>46,3</b>	<b>61,0</b>
Campo nuevo	6,4	4,0	2,7	3,2	3,6	4,8
Retorno sobre pradera	16,0	10,0	5,8	6,8	10,3	13,6
Retorno sobre "campo"	55,6	34,6	33,5	39,6	22,1	29,1
Otros retornos	13,4	8,3	3,1	3,7	10,3	13,6
<b>Arroz sobre rastrojo</b>	<b>69,3</b>	<b>43,1</b>	<b>39,6</b>	<b>46,8</b>	<b>29,7</b>	<b>39,0</b>
Arroz de segundo año	51,4	32,0	30,1	35,6	21,3	28,0
Arroz de tres o más años	17,9	11,1	9,5	11,2	8,4	11,0

Fuente MGAP - DIEA

### **3.5 Precio: determinación del mismo, sistema integrado**

Orientado a la exportación – 95 % de la producción - productores e industriales fueron armando a lo largo del tiempo un esquema de funcionamiento que permite a los primeros dedicarse casi exclusivamente a la atención de sus chacras, realizando contratos de entrega de la producción antes de su siembra, mientras la industria se ha especializado en la apertura de mercados en el exterior.

Por supuesto la contradicción principal entre sus intereses diferentes, el precio del producto, ha encontrado una manera peculiar de ser resuelto: **el Precio Convenio**. Este se acuerda en una mesa de negociación integrada por la Comisión Directiva de la Asociación Cultivadores de Arroz (ACA) y las tres principales industrias de la Gremial de Molinos Arroceros (GMA).

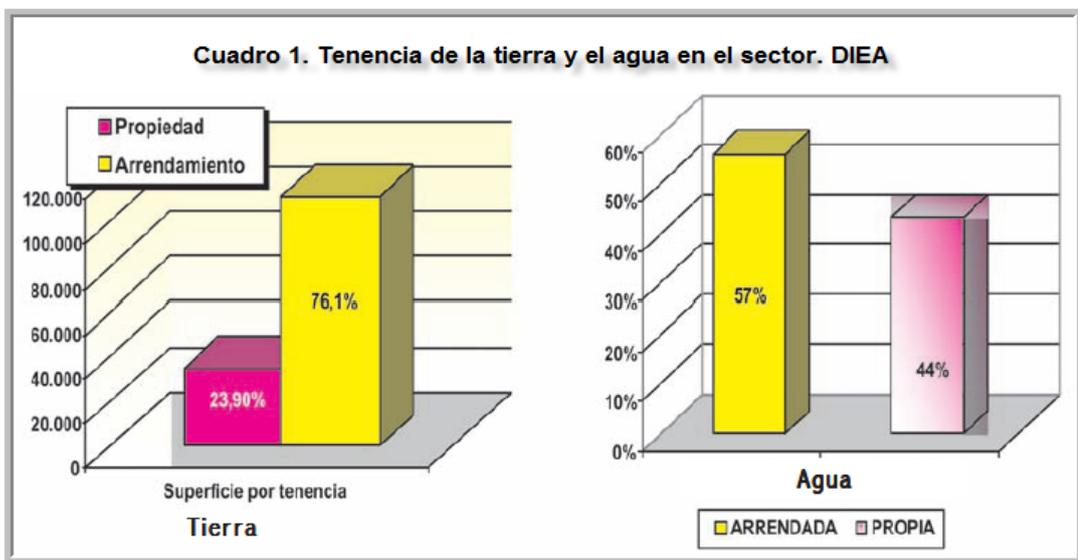
Dicho precio acordado es el mismo para todos los productores y representa una referencia significativa para los otros sistemas de comercialización existentes.

Para los otros aspectos que ambos sectores deben llevar adelante frente a las Autoridades Nacionales, así como respecto a los mercados exteriores, los programas de investigación que deberá encarar la Academia o frente a la Sociedad en general, se acuerda previamente la política que habrán de llevar en conjunto, en una muestra de madurez que es difícil encontrar en otros sectores del ámbito nacional, como en el internacional.

### **3.6 Tenencia del Agua: propietarios, arrendatarios.**

Con una superficie arrojable total de aproximadamente 1.000.000 de hectáreas, para aumentar la superficie de riego habría que construir represas que permitan acumular las precipitaciones pluviales, que tienen un promedio anual de 1.300 mm. Eso en el país no tiene ninguna limitante, en tanto la topografía dominante es suavemente ondulada. De hecho hoy en día, más del 50 % de las fuentes de agua para el cultivo provienen de esa vía, que en su mayoría son represas prediales y no multiprediales.

Una característica del sistema es que los recursos principales – tierra y agua – generalmente no son de propiedad del arrocero, lo que se traduce en una importante transferencia de ingreso hacia otros sectores agropecuarios. Cuadro 1.



## **CAPITULO 4**

### **ANALISIS POR REGIONES DEL CULTIVO DE ARROZ**

---

#### **4.1 Localización del Cultivo de Arroz en el Uruguay**

Tenemos determinados requerimiento para desarrollar el cultivo tales como térmico, lumínico e hídrico.

Por otro lado condiciones del país a la hora de seleccionar los suelos y zonas:

- Topografía (asociado al riego)
- Suelos con poca pérdidas por percolación, agrícola con bajo uso alternativo
- Fuente de agua: superficial, suficiente y cercanos a las tres zonas de superficie arrosable
- Clima (temperatura y luz)

El conjunto de estas condiciones define “zonas aptas” como Cultivo y conveniente como actividad económica. Entonces la Instalación cultivo se define en función a fuentes de agua, suelos aptos y “se inserta y relaciona” en zonas con ganadería de carne.

En el capítulo 2 mencionamos y observamos las zonas donde se encuentra el cultivo; básicamente lo que podríamos llamar el “litoral brasileiro”.

Entonces se establecio tres regiones de superficie arrosable claramente definidas:

- 1) **Zona Este**: Integrada por Cerro Largo, Treinta y Tres, Lavalleja y Rocha
- 2) **Zona Centro**: Integrada por Durazno, Tacuarembó y Rivera.
- 3) **Zona Norte-Litoral Oeste**: Integrada por Artigas, Salto, Paysandú, Rio Negro y Soriano.

#### **4.2 Principales Características de Cada Región**

La región de la Zona Este es parte integrante de lo que se conoce como la “La Cuenca de la Laguna Merín”.

Sus suelos presentan una Topografía plana, siendo los sitios más aptos para el cultivo de arroz con pendientes que se encuentran entre los valores del 0,5 a 1%, permitiendo un adecuado manejo del agua para el riego y drenaje del cultivo.

Además son suelos subsuperficial arcilloso que dificulta la percolación del agua a través del mismo y son más eficientes en el uso del agua de inundación, aunque con la limitación de ser suelos desgastados y no tan fértiles como en otras regiones por el tiempo utilizado en producción del cultivo de arroz en los mismos a lo largo de los años.

Como Fuentes de Agua se utiliza los cursos naturales de la Laguna Merín principalmente y ríos Cebollatí, Olimar y Tacuarí siendo estas en cantidades ilimitadas para el cultivo.

Las Áreas arrozables para esta zona son continuas, con cultivos en planicies.

En Uruguay, un millón de hectáreas de la cuenca de la Laguna Merín constituyen una vasta planicie con suelos profundos, surcada por numerosos cauces de agua y con una gran riqueza de flora y fauna. Hacia el límite sur de la cuenca, los drenajes naturales son más limitados y la planicie se transforma en extensos humedales, llamados Bañados del Este o Bañados de Rocha.

El clima es subtropical, con una precipitación anual de 1.200-1.500 mm.

La Temperatura promedio dentro el período setiembre-abril es entorno a los 19°C.

La región de la Zona Centro tiene una Topografía variada, con zonas onduladas y pendientes moderadas. A tales efectos se recomienda la utilización de chacras que no superen el 3% de pendientes y suelos con una profundidad mayor a 50 cm. Estos suelos son arenosos, de canto rodado o material pedregoso y se utilizan los que tienen bajo porcentaje de estas variedades en su composición para disminuir el riesgo de erosión y percolación profunda del agua utilizada en la inundación de los mismos.

A diferencia con la anterior región en está las principales Fuentes de Agua es mediante represas, en donde el área de riego desde las represas depende necesariamente de las precipitaciones anuales previas al cultivo.

Las Áreas arrozables son discontinuas y relativamente pequeñas.

La temperatura promedio mencionado es de 21°C para esta región.

Por último, la Región de la Zona Norte-Litoral Oeste tiene una Topografía similar a la región de la Zona Centro, con zonas onduladas y en este caso pendientes moderadas a fuertes. A su vez el tipo de suelos también son similares y con las mismas características a la región mencionada anteriormente por lo cual debemos tener en cuenta las recomendaciones del caso.

Existencia de suelos fértiles, sin historia agrícola previa y por lo tanto con buen potencial de altos rendimientos.

Cabe mencionar que parte de esta región se encuentra integrada en la denominada “Cuenca del Río Cuareim” hacia el norte de la misma, así como también estar delimitada al litoral oeste y sur de la región por el Río Uruguay y el Río Negro respectivamente. Entonces con relación a esto

encontramos como característica de que las principales Fuentes de Agua son los ríos mencionados con un impacto importante en obras de infraestructura en la realización de represas, y en donde también el área de riego desde estas depende necesariamente de las precipitaciones anuales previas al cultivo.

Nuevamente al igual que la región centro las áreas arrozables son discontinuas y a su vez dispersas, como además relativamente pequeñas.

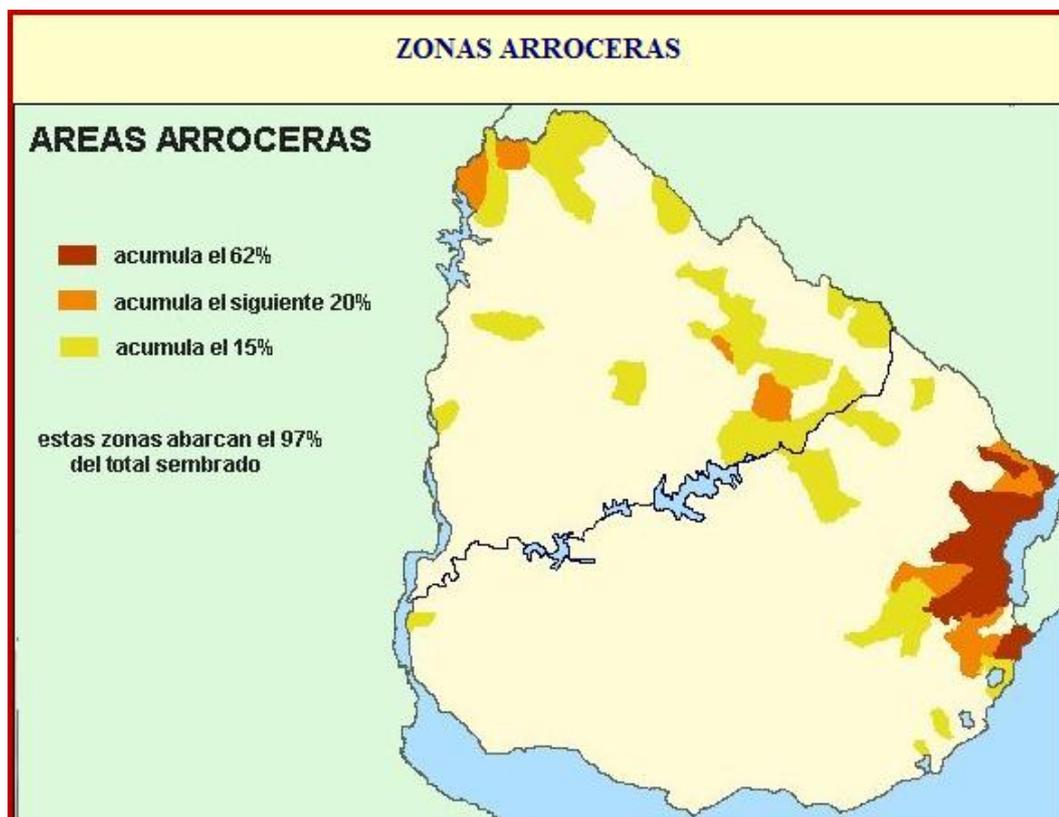
La temperatura promedio mencionado es de 23°C para esta región.

A continuación presentamos un cuadro de resumen y comparativo de las principales características agroecológicas mencionadas:

Principales características agroecológicas de las regiones arroceras

Item	<i>Este</i>	<i>Centro</i>	<i>Norte</i>
Topografía	Plana	Variada; con zonas Onduladas, con pendientes Moderadas	Variada; con zonas onduladas, con pendientes moderadas a fuertes
Suelos	Planosoles, solods y Gleysoles	Varios tipos	Vertisoles y brunosoles
Fuentes de agua	Principalmente Laguna Merín y ríos Cebollatí, Olimar y Tacuarí; cantidad ilimitada de agua para el cultivo	Principalmente represas; el área de riego depende de las precipitaciones anuales previas al cultivo	Represas y ríos Cuareim y Uruguay} El área de riego depende de las precipitaciones anuales previas al cultivo
Áreas arrozables	Continuas y de cierta extensión; cultivo en planicies	Discontinuas y relativamente pequeñas; cultivo en planicies no inundables contiguas al cauce de ríos y arroyos y en laderas	Discontinuas y dispersas, relativamente pequeñas; cultivo en planicies no inundables contiguas al cauce de ríos y arroyos y en laderas
Temperatura (promedio setiembre-abril)	19°C	21°C	23°C
Radiación solar (horas sol enero-marzo)	718	s.d.	742

### 4.3 Evolución de las Zonas de Cultivo



#### ZONA ESTE

El cultivo del arroz irrigado comenzó en la región hace unos 40 años. Desde entonces, la superficie cultivada se ha expandido a más de 100.000 ha y ahora aporta alrededor del 70% de la producción de arroz de Uruguay. El cultivo del arroz es el pilar de la economía regional: el sector es un gran consumidor de insumos y servicios agrícolas y genera ingresos brutos por hectárea 30 veces más altos que los obtenidos por la ganadería. Los rendimientos, que varían entre 5.000 y 7.000 kg/ha, son similares a los de las regiones más desarrolladas del mundo.

Desde sus inicios, esta actividad ha sido un factor importante en la transformación del medio ambiente, que alteró no sólo el entorno físico y

biológico sino también el social. La abundancia de tierras vírgenes, las técnicas de producción usadas y las políticas estatales han promovido un modelo de desarrollo con enormes costos ecológicos. Los cultivadores de arroz se trasladan a otras tierras después de unos cuantos ciclos de cultivo, ejercen presión en suelos antes vírgenes y transforman con rapidez grandes áreas del ecosistema natural. Esto contrasta con los modelos de rotaciones de cultivo intensivo y cría de ganado.

En los últimos años, se está agotando la posibilidad de una mayor expansión dentro de la cuenca de la Laguna Merín. Adquieren creciente importancia las nuevas tecnologías y las inversiones en infraestructura regional y las rotaciones de cultivo más intensivo y cría de ganado.

Se realizan obras para desecar los humedales, proteger las zonas inundables, introducir la electrificación rural, etc. No obstante, el antiguo modelo itinerante continúa fuera de la cuenca, donde se puede observar una “fiebre de la tierra”, que impulsa la invasión de tierras vírgenes en zonas con ecosistemas naturales.

El gobierno uruguayo ha desempeñado una función en la creación y el desarrollo de la economía arrocera mediante una serie de políticas específicas. El banco de fomento del país, el Banco de la República, mantiene líneas de crédito para el cultivo y para la actividad industrial y de comercialización y con frecuencia ha aceptado convenios de refinanciamiento de las deudas en los períodos de crisis. Con la creación de la Estación Experimental del Este en 1970, el sector público — en estrecha relación con intereses privados — asumió un importante papel en la generación y difusión de tecnología para el cultivo del arroz. Al mismo tiempo, el estado realizó una serie de obras de infraestructura regional que fueron de gran ayuda para la industria — caminos, sistemas de riego, drenaje de humedales, electrificación rural — y canalizó préstamos de organismos multilaterales (Banco Interamericano de Desarrollo, Banco Mundial) que fueron vitales para la expansión de los cultivos en las zonas más bajas de la cuenca. Desde los años 80, se concede a los cultivadores devoluciones de impuestos directos que, en ciertos años, han representado un aumento significativo de sus ingresos.

### ZONA CENTRO; NORTE – LITORAL OESTE

El cultivo de arroz se introdujo en la cuenca del río Cuareim (región Norte del Uruguay) durante la segunda mitad de la década de los noventa.

Las causas de la expansión del cultivo a esta región, que en su gran mayoría estaba bajo pasturas naturales, fueron posiblemente:

- a) una relación de precios favorable en ese momento para el cultivo y una alta expectativa de buena rentabilidad para los productores,
- b) la existencia de suelos fértiles, sin historia agrícola previa y por lo tanto con buen potencial de altos rendimientos, y
- c) la disponibilidad en el país de un programa de desarrollo del riego (PRENADER) con un plan accesible para el financiamiento de obras de infraestructura.

En estos comienzos existió una proporción considerablemente alta de campos de arroz que fueron sembradas en zonas teóricamente poco aptas para el cultivo.

La región del Centro y Norte de Uruguay presenta una alta proporción de suelos desarrollados sobre roca basáltica (“lavas del Arapey”). La variabilidad en las características de los suelos sobre basalto está dada fundamentalmente por la profundidad. Es así que existen suelos muy poco profundos (<40cm) que ocupan un área de 2:200.000 ha y suelos más profundos en un área de 1:200.000 ha.

Los suelos superficiales presentan serias limitaciones de arraigamiento y baja capacidad de almacenamiento de agua, y están usualmente asociados con alta pedregosidad y rocosidad. Por esta razón su único uso posible es el de producción pecuaria extensiva.

Los suelos profundos, con mucha mayor capacidad de almacenamiento de agua permiten una producción de forraje menos variable. Por otro lado, cuando estos suelos profundos se dan en áreas suficientemente grandes

pueden ser utilizados para la producción de cultivos. En los casos que existen fuentes de aguas adecuadas y cercanas, estos suelos basálticos profundos pueden ser aptos para la siembra del cultivo de arroz.

Como el arroz en Uruguay es un cultivo destinado fundamentalmente a la exportación, se ha logrado establecer una cadena agro exportadora integrada, moderna, tecnificada y bien dimensionada.

Uno de los resultados de las relaciones de precios favorables y de la existencia de una cadena agro-exportadora bien organizada, fue la expansión del arroz a regiones de Uruguay sin historia previa del cultivo. Entre ellas, la cuenca del río Cuareim, en la que se pretendía aprovechar la alta fertilidad natural y la textura arcillosa de los suelos basálticos profundos.

La existencia de un programa financiado por el Banco Mundial orientado a desarrollar la utilización de riego en el sector agropecuario (PRENADER), permitió que varios productores agropecuarios accedieran a créditos para realizar las obras de infraestructura necesarias para la producción de arroz.

#### 4.4 Superficie Sembrada y Cosechada por Zona

A continuación presentamos un cuadro representativo de las superficies sembradas medido en cantidad de hectáreas para las Zafras del 1985/86 al 2008/09

##### EVOLUCION DEL AREA POR DEPARTAMENTO

	ZONA NORTE			ZONA CENTRO				ZONA ESTE				AREAS MENORES		TOTAL
	Artigas	Salto	Paysondú	Tacuarembó	Durazno	Rivera	Cerro Largo	Cerro Largo	Treinta y Tres	Lavalleja	Rocha	Río Negro	Sortano	
1985/86	4.495	480	*****	5.509	*****	4.290	14.055		29.228	2.586	24.966	140	*****	85.749
1986/87	6.125	606	70	4.530	*****	6.058	16.098		26.548	2.309	20.769	140	*****	83.253
1987/88	6.673	699	*****	3.666	402	7.012	15.335		26.672	2.288	18.405	95	*****	81.237
1988/89	7.355	680	200	4.733	402	7.869	20.114		30.207	2.909	22.659	50	*****	97.178
1989/90	6.828	612	*****	2.515	618	4.045	12.730		25.784	732	28.658	*****	*****	82.522
1990/91	9.858	815	60	4.929	438	8.571	23.783		33.157	2.095	26.688	*****	*****	109.794
1991/92	12.270	1.307	*****	6.349	*****	10.543	27.856		36.933	2.121	29.889	*****	*****	127.268
1992/93	14.756	1.991	300	6.370	50	11.002	31.593		38.813	2.920	27.813	131	*****	136.739
1993/94	16.476	2.575	260	7.496	150	9.366	32.637		38.997	3.324	22.856	195	*****	134.332
1994/95	18.250	1.278	421	8.777	742	11.192	37.111		39.152	3.704	25.516	125	*****	146.268
(*) 1995/96	19.000	2.000	420	8.800	621	12.400	38.000		40.300	3.800	25.500	100	*****	150.941
1996/97	21.470	4.498	160	9.442	1.325	7.149	35.378		44.329	3.615	27.751	375	*****	155.492
(*) 1997/98	23.582	2.162	532	11.924	538	2.520	29.969		62.631	6.032	39.481	701	157	180.229
(*) 1998/99	31.711	8.500	1.200	13.338	1.200	8.500	33.000		60.788	6.200	40.000	1.100	453	205.990
(*) 1999/00	23.458	7.326	1.166	11.933	1.887	5.772	34.429		55.889	6.845	34.688	1.203	407	185.000
2000/01	19.486	6.086	968	9.912	1.567	4.795	28.599		46.426	5.686	28.814	999	338	153.676
2001/02	27.034	6.555	1.090	11.636	950	8.392	28.367		44.252	4.621	24.078	210	50	157.235
2002/03	26.703	7.034	1.124	9.995	1.370	7.494	28.281		42.287	4.664	24.354	90	*****	153.396
2003/04	34.643	8.666	1.311	13.978	1.458	9.083	40.046		49.440	5.970	30.597	247	200	195.640
2004/05	31.535	6.949	450	7.939	623	6.197	30.249		52.120	6.108	31.803	100	*****	174.073
2005/06	31.913	7.909	859	10.431	817	7.904	29.863		47.761	5.447	28.956	106	50	172.016
2006/07	22.783	4.820	538	6.890	858	2.663	25.867		46.500	5.230	28.426	95	330	145.000
2007/08	28.688	8.170	869	10.524	1.150	5.417	31.738		51.279	5.195	29.436	120	375	172.961
2008/09	26.217	5.154	394	8.964	516	5.588	33.300		48.648	4.567	33.473	47	620	167.488

C. Largo Oeste (Zona Centro)

C. Largo Este (Zona Este)

60%

40%

Total zona 2008/09

31.765

19%

48.368

29%

86.688

52%

667

0,4%

(\*) Estimado

Fuente: MGAP- DIEA

Como podemos apreciar en el cuadro precedente, la superficie de arroz sembrada a aumentado considerablemente en forma continua en los últimos 14 años, llegando a un máximo de 206 mil ha en la zafra 98/99. Esto representa un incremento del 151% en relación a la zafra 89/90.

Este crecimiento es atribuido al mayor desarrollo del cultivo en las zonas Norte-Litoral Oeste y Centro, que multiplicaron su área por 6 y 4 veces respectivamente en 9 años. En la zona Este el crecimiento fue más moderado, duplicándose la superficie en el mismo periodo.

En la actualidad la superficie sembrada se ubica en el entorno de las 160 y 170 mil hectáreas

La evolución ha marcado que a partir de la Zafra 1990/91 niveles superiores de las 100.000 hectáreas y manteniéndose en aumento por el resto de las siguientes Zafras. Ya habíamos mencionado que la región de la Zona Este es de la mayor producción de Arroz y por lo tanto son las zonas de superficies más sembradas. Dentro de ella los departamentos de Treinta y Tres y Rocha son las mayores a nivel nacional.

Por otro lado podemos observar que dentro la Zona Norte y particularmente para el departamento de Rivera, es donde encontramos el principal aumento significativo de superficies sembradas. Período a período ha aumentado el número de hectáreas sembradas, especialmente para la mencionada Zafra 1998/99, se alcanzaron las 31.711 has, cifra notoriamente superior en comparación a 10 años atrás cuando surge la expansión de este cultivo en la región de la cuenca del Rio Cuareim.

A continuación presentamos datos de la última Zafra 2009/10

Cuadro 1. Arroz. Superficie sembrada, superficie a cosechar, producción y rendimiento, por zona de producción  
Zafra 2009/2010

Zona de producción	Superficie sembrada (miles de ha)	Superficie a cosechar (miles de ha)	Producción (miles de toneladas) <sup>1/</sup>	Rendimiento (kg/ha sembrada)
<b>Total nacional</b>	<b>161,9</b>	<b>159,7</b>	<b>1.148,7</b>	<b>7.094</b>
Norte-Litoral oeste	34,2	33,7	251,1	7.344
Centro	13,2	12,9	86,6	6.573
Este	114,5	113,1	811,0	7.079

Fuente: MGAP-DIEA, Encuesta Arrocería 2010.

<sup>1/</sup> Datos expresados en base a arroz cáscara, seco y limpio.

#### 4.5 Producción y Rendimientos

EVOLUCION DEL CULTIVO DE ARROZ			
ZAFRA	SUPERFICIE	PRODUCCION TON. ARROZ CON CASCARA	RENDIMIENTO ARROZ C/CASCARA KG/HA.
1985/86	85.749	405.769	4.732
1986/87	83.253	338.666	4.068
1987/88	81.237	391.188	4.815
1988/89	97.178	535.394	5.509
1989/90	82.522	365.407	4.428
1990/91	109.794	522.097	4.755
1991/92	127.268	618.708	4.861
1992/93	135.739	699.294	5.152
1993/94	134.332	625.238	4.654
1994/95	146.268	808.344	5.526
1995/96	150.941	972.062	6.440
1996/97	155.492	1.037.132	6.670
1997/98	180.229	949.808	5.270
1998/99	205.990	1.301.859	6.320
1999/00	185.000	1.221.000	6.600
2000/01	153.676	1.030.198	6.704
2001/02	157.235	855.571	5.441
2002/03	153.396	875.167	5.705
2003/04	195.640	1.320.570	6.750
2004/05	184.000	1.214.500	6.600
2005/06	177.300	1.292.000	7.290
2006/07	145.000	1.145.500	7.900
2007/08	172.959	1.375.024	7.950
2008/09(*)	167.488	1.342.695	8.017
<b>PROMEDIO GRAL.</b>	<b>61.539</b>	<b>340.133</b>	<b>4.277</b>
<b>PROMEDIO 10 AÑOS</b>	<b>171.134</b>	<b>1.179.462</b>	<b>6.898</b>
<b>PROMEDIO 5 AÑOS</b>	<b>171.196</b>	<b>1.281.715</b>	<b>7.517</b>

Fuente: A.C.A

En relación a la producción se puede apreciar que en el periodo 89/90 – 08/09, la producción pasó de 365 mil toneladas al entorno de 1.340 por zafra. Esta tendencia creciente se continúa hasta la actualidad, atribuyéndose principalmente a la sustitución del tipo de grano cultivado por otro de mayor potencial de rendimiento.

En la última zafra 09/10 el rendimiento alcanzado fue inferior al obtenido en las cuatro anteriores. En estas últimas se alcanzó un rendimiento en promedio de 8.000 kg/ha. Este promedio surge de la existencia de productores que alcanzan un rendimiento de 10000 kg por hectárea y otros que producen 6500 kg. Se intenta homogeneizar el rendimiento obtenido por los productores, minimizando la brecha existente entre ellos.

El mayor nivel de productividad en los últimos 10 años se obtuvo en la zona Norte-Litoral Oeste.

En Uruguay se estiman cerca de quinientas explotaciones arroceras, con 2/3 de ellas ubicadas en la zona Este, a su vez la misma proporción del área total sembrada del país se encuentra en dicha Zona.

Dentro de este universo de productores se distinguen arroceros puros (65.8%) y combinados (34.2%). La principal actividad que complementa la producción de (arroceros combinados) es la ganadería.

Cuadro 2. Explotaciones, superficie sembrada total y promedio, según zona de producción Zafra 2008/09

Zona de producción	Explotaciones		Superficie sembrada		
	(Nº)	(%)	Total (mil ha)	Promedio (ha)	Porcentaje
<b>Total</b>	<b>500</b>	<b>100,0</b>	<b>160,7</b>	<b>321</b>	<b>100,0</b>
Norte - Litoral Oeste	103	20,6	29,7	288	21,8
Centro	64	12,8	17,0	265	11,2
Este	333	66,6	114,0	342	67,0

Fuente MGAP - DIEA

La superficie promedio de chacra arroceras se encuentra en un nivel cercano a las 300 hectáreas. En la zona Este encontramos chacras con un promedio mayor a 300 hectáreas mientras que en la zona Centro las dimensiones son menores a 300 hectáreas. La disminución del total sembrado en la Zona Norte se explica por un marcado descenso del área de chacra promedio por productor, que en promedio se redujo un 20%, y se mantienen el número de productores.

A su vez en el conjunto de los productores arroceros, algunos son combinados, es decir que realizan otras actividades agropecuarias

además del arroz. La actividad principal asociada al arroz es la ganadería de carne.

Explotaciones, superficie total explotada y de arroz, producción y rendimiento, según actividades agropecuarias de la explotación  
Zafra 2008/09

Actividades de la explotación	Explotaciones		Superficie (miles de ha)		Producción (miles de ton)	Rendimiento (kg/ha)
	Nº	%	Total	Arroz		
<b>Total</b>	<b>500</b>	<b>100,0</b>	<b>503,7</b>	<b>160,7</b>	<b>1287,2</b>	<b>8.012</b>
Arroceras puras	329	65,8	85,4	84,7	684,6	8.087
Arroceras combinadas	171	34,2	418,3	76,0	602,6	7.927

Fuente MGAP - DIEA

En las últimas cinco zafras los arroceros puros tiene un tamaño promedio de chacra inferior a las 300 hectáreas, mientras que las explotaciones combinadas se manejan tamaños de chacra cercanos a las 400 hectáreas. A modo de ejemplo como muestra el cuadro anterior los arroceros puros lograron un rendimiento promedio mayor que los combinados. Pero esto depende de la etapa en que estemos en la rotación del cultivo y de la forma que los productores se dediquen a otros rubros en estas etapas.

#### **4.6 Tenencia de la Tierra por Zona**

Para el caso de la producción de arroz, la principal forma de tenencia es el arrendamiento. Actualmente las  $\frac{3}{4}$  partes de la superficie total cultivada de arroz es bajo contrato de arrendamiento.

Los niveles de arrendamiento varían según la zona, siendo el mayor valor observado en la zona Centro y el menor en la zona Este.

Superficie sembrada de arroz(%), por zona de producción y zafra, según tenencia de la tierra

Tenencia de la tierra	Zona de producción y zafra							
	Total		Norte Litoral - Oeste		Centro		Este	
	2008/09	2007/08	2008/09	2007/08	2008/09	2007/08	2008/09	2007/08
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
Propiedad	22,4	24,6	18,1	22,7	13,6	18,5	24,9	26,3
Arrendamiento	77,6	75,4	81,9	77,3	86,4	81,5	75,1	73,7

Fuente MGAP - DIEA

Esta proporción tiene otros valores cuando se consideran las explotaciones arroceras según su especialización. Las explotaciones combinadas tienen una alta proporción de propiedad mientras que los puros contrastan con los anteriores ya que en las últimas cuatro zafas han arrendado más del 95% de la tierra que dedican al cultivo como mencionamos en el capítulo 3.

#### **4.7 Sistemas de Riego y Drenaje por Zonas**

El suministro de agua es el factor fundamental de la producción de arroz ya que las condiciones de cultivo predominantes en Uruguay son siembra en seco con inundación continua del cultivo desde los 15 a 30 días posteriores a la emergencia hasta completar la madurez fisiológica del cultivo.

Como anteriormente mencionamos para cada zona tenemos principales fuentes de agua que son:

- Zona Este: Laguna Merín principalmente y ríos Cebollatí, Olimar y Tacuarí.
- Zona Centro: Represas Artificiales y río Negro.
- Zona Norte-Litoral Oeste: Río Cuareim, Río Uruguay, Río Negro y represas Artificiales.

En Uruguay se estima un volumen de agua de 11.000 a 14.000 m<sup>3</sup>/há para regar el cultivo durante aproximadamente 100 días. Este volumen se logra embalsando el agua en represas mayoritariamente en la Zona Centro o con extracción mediante bombeo de ríos, arroyos o lagunas en la Zona Este y Norte como ya fue mencionado en el capítulo 3.2

Se estima una necesidad de extracción de 1,5 a 2,4 litros/segundo/há de cultivo.

La estructura de riego consta de una fuente de agua capaz de satisfacer la demanda durante el ciclo de cultivo.

Otro tema importante a tener en cuenta son los drenajes que constituyen una red de canales de distribución capaz de evacuar los excesos en los períodos de preparación de suelos, inundación y cosecha del cultivo.

La combinación del riego y el drenaje diseñando un plan de manejo que permita regar y drenar el sitio seleccionado de forma eficiente es lo que se denomina “la Sistematización” de un suelo para el cultivo de arroz, con el objetivo de obtener el mayor rendimiento posible manteniendo la capacidad de producción. Este plan involucra construcción de canales de riego y drenaje, caminos internos, nivelación de la superficie del suelo y construcción de taipas.

Entonces tendremos Drenajes Primarios (son canales construidos artificialmente que generalmente desaguan en arroyos y ríos): Drenajes Secundarios (son los que conducen el agua de la chacra a los drenes primarios) y los Drenajes Terciarios (construidos dentro de la chacra).

Para la Zona Este: se marcan caminos, drenajes y canales y la sistematización recomendada es diseñar zonas de cultivo con un área aproximada de 40 a 50 hectáreas que sean unidades de manejo independiente, teniendo un sistema de riego y drenajes que permita satisfacer la demanda de esta área.

Zona Centro y Norte: La topografía de estas zonas generalmente es de pendiente mayor a 1% y para manejar el riego de forma que minimice el riesgo de erosión que causa el agua, es necesaria la combinación de más de una herramienta.

A saber, los drenajes secundarios o terciarios que transportan el agua dentro de la chacra deben tener una pendiente controlada y evitar su construcción en dirección de la pendiente; tener una separación promedio entre sí de 80cm.

La construcción de taipas para estas zonas es aconsejable manejar con alturas que no superen los 15cm y con el menor intervalo vertical posible. Esto mejora la velocidad de distribución del agua dentro del cuadro a

regar, manejando láminas más bajas, menor volumen de agua y mejor mojado de la superficie de la taipa.

Los drenajes de estas zonas son naturales y muy buenos debido a las pendientes. Si la chacra fue sistematizada es importante que se coseche en seco, de manera de evitar el huelleado de la maquinaria que luego actúa como canal de desagüe. En caso contrario, lo ideal es desarmar taipas y drenajes terciarios y volver a nivelar el suelo para evitar la erosión del mismo.

## **CAPITULO 5**

### ***UNIDAD DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA- GANADERA (UPAG). ENSAYOS EN LA ZONA ESTE DE LA ROTACIÓN ARROZ/PASTURAS Y SUS PRINCIPALES CONCLUSIONES***

---

#### **5.1 Consideraciones Generales.**

En la década de los 70, técnicos de la Estación Experimental del Este, dependiente del MGAP en ese momento, recomendaron al sector productor de la zona del Este del país una secuencia de uso del suelo utilizándolo dos años con producción de arroz, seguidos por cuatro años de producción pecuaria.

El sistema en su conjunto, resultó más productivo que el utilizado hasta el momento. Este último consistía en descansos de 8 a 10 años sin siembras de arroz, donde se permitía la regeneración de las pasturas naturales. La nueva tecnología implicó un incremento en el potencial del cultivo y permitió un cambio muy importante en la producción ganadera. Permitió a su vez, un aumento en la cantidad y una mejora en la calidad del forraje producido.

Sin embargo, también debemos señalar que este cambio en la forma de producir trajo como consecuencia una mayor presencia de enfermedades en los tallos y malezas, debido al aumento en la frecuencia de los cultivos.

Sobre fines de los 90, el INIA recibió de los productores arroceros la inquietud y el interés del sector de que se retomara la investigación sobre la integración de la producción de arroz con la ganadería. Se disponía entonces de un nuevo marco económico que propiciaba un uso agrícola más intensivo y era de relevancia retomar el tema para encontrar

alternativas y mejoras tecnológicas que permitieran dar una respuesta adecuada y beneficiosa para el sector y su producción en este nuevo contexto.

Es entonces que en 1999 se puso en marcha la Unidad de producción Arroz-Ganadería, situada en Paso de la Laguna, Treinta y Tres, finalizando este trabajo en el año 2009.

Los objetivos definidos fueron:

- 1) Validar nuevas tecnologías de arroz y ganadería que ayuden a enfrentar los problemas asociados al aumento en la frecuencia del cultivo, asegurando a su vez el sostenimiento productivo, económico y de los recursos naturales del suelo.
- 2) Generar un ámbito para la investigación, vinculada a la integración del arroz con la producción ganadera de manera de lograr sustentabilidad, estabilidad y rentabilidad.

La estrategia de uso del suelo consistió en no producir arroz dos años consecutivos, sino que intercalar entre ellos un año de intermedio, lo que permite realizar un laboreo de verano anticipado para el cultivo.

Luego de realizar la cosecha del arroz del primer año, se instala raigrás que permite la obtención de forraje para la alimentación de bovinos en los dos inviernos existentes entre los dos cultivos de arroz.

Luego de la segunda cosecha de arroz, por avión se siembra una mezcla de raigrás, trébol blanco, y lotus, que constituye la fuente de alimento principal de la producción pecuaria.

	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
trim	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
uso	A	R	R	R	L	Rr	Rr	A	A	P	P	P	P	P	P	P	L	Pr	Pr	A

A= Arroz R= raigrás sobre arroz P= pradera sobre arroz L= laboreo de verano  
Rr= raigrás regenerado sobre el laboreo Pr= pradera regenerada sobre el laboreo

La producción ganadera se basa en el engorde de novillos y corderos que son adquiridos a fines del verano. A su ingreso los animales disponen de la pradera sembrada sobre el arroz del segundo año y las mejoras del lotus. Cuando estas situaciones permiten el pastoreo, son utilizados corderos (que producen un menos huelleado y pisoteo), los que permanecen hasta su envío al frigorífico. Los restantes novillos rotan en los cinco potreros restantes (siembra de raigrás y pradera del primer año, pradera del segundo año y mejoramiento de campo).

Este experimento de la UPAG plantea un escenario donde el engorde de animales de la empresa se realiza en un periodo acotado por la siembra de arroz. Queda de alguna forma supeditada la producción ganadera al cultivo de arroz. Por un lado se limita la productividad de las praderas sobre arroz al realizarse un laboreo de verano en el segundo año de instaladas las mismas y por otro se retiran los corderos de los laboreos a mediados de septiembre, para realizar la preparación de suelo para la aplicación de cultivo.

También hay que mencionar que esta investigación realizada por el INIA trabaja con el supuesto de que el productor arrocero es también el productor ganadero. Este supuesto simplificador, no necesariamente se aplica para en el 100% de los productores arroceros. Esto se verá en profundidad en análisis por regiones presente en esta tesis.

Lo que buscó este trabajo de investigación en la Estación experimental de Paso de la Laguna, fue maximizar las ventajas y beneficios que puede suministrar un rubro sobre el otro y viceversa. Por otro lado, la diversificación permite a las empresas reducir el nivel de riesgo económico (claro está que esto se da para el caso de productor arrocero-ganadero).

En informaciones estadísticas se puede observar cómo se han incrementado las empresas mixtas dentro del conjunto de productores de arroz en los últimos 10 años. En el capítulo 3 del presente trabajo se puede apreciar los porcentajes que se dan en la actualidad para las tres zonas de producción.

La incorporación de la actividad ganadera, proporciona al productor, además de las ventajas mencionadas, “liquidez” en determinadas épocas del año lo cual facilita la realización de otras prácticas agrícolas.

Con la combinación de ambas actividades, lo que se pretende en general es una reducción de costos en lo referente al laboreo e insumos. Otro factor que favorece la reducción de costos es que las pasturas se regeneran sin adicionar nuevas cantidades de semillas. También cabe mencionar la menor aplicación general de agroquímicos: nitrogenados, pulgicidas etc.

Como ventaja para la actividad pecuaria se destaca que la producción de arroz crea condiciones apropiadas para la instalación de pasturas mejoradas de alta producción que posibilitan la realización de una ganadería intensiva basada en el engorde de bovinos y ovinos.

## **5.2 Desempeño productivo de los bovinos para carne en la unidad de producción arroz-ganadería de INIA Treinta y Tres.**

La siembra de pradera sobre los rastrojos de arroz se ha generalizado notoriamente en los últimos años. Información publicada por DIEA en 2008, destacaba que un 58,1% de las 93.400 ha de arroz de “salida” (cuando la chacra ingresa a la fase ganadera) fueron plantadas con pasturas plurianuales.

Zona de producción	Superficie sembrada (mil ha)	Superficie de arroz de salida		Superficie de pasturas sobre rastrojo de salida	
		(mil ha)	%	(mil ha)	% <sup>1/</sup>
<b>Total</b>	<b>160,7</b>	<b>93,4</b>	<b>58,1</b>	<b>54,3</b>	<b>58,1</b>
Norte Litoral - Oeste	29,7	10,7	35,9	8,1	75,7
Centro	17,0	7,2	42,1	5,3	74,0
Este	114,0	75,5	66,3	40,9	54,1

Fuente MGAP - DIEA

<sup>1/</sup> Calculado con respecto a la superficie de arroz de salida

Adicionalmente también se ha desarrollado un proceso de intensificación del cultivo de arroz y de la producción ganadera asociado a las condiciones del mercado y a la incorporación de nuevas tecnologías. En el caso de la ganadería se observó una generalización en el uso de suplementos que determinó el aceleramiento del ciclo de engorde y la disminución de edad de faena de los novillos.

Este esquema de producción determinó un nuevo desafío que implicó lograr estabilidad y armonía entre los distintos rubros, ajustando las cadenas forrajeras y la producción animal en función del esquema de alta frecuencia de uso del componente arrocero del suelo.

Esta integración de la actividad ganadera con la arrocera permitirá la utilización de los beneficios que ofrece la agricultura, a través del acceso a pasturas mejoradas de alta producción a costos razonables.

La información económica recogida en los 10 años del trabajo de la UPAG, sugiere que la combinación arroz-ganadería permite obtener altas producciones de carne que se trasladan a resultados económicos atractivos para el productor. Se estima que los resultados de la actividad ganadera no hubieran sido los mismos, si los insumos requeridos para mantener un sistema de pasturas de alta calidad hubieran debido ser financiados a través de los ingresos directos de la misma.

Otra ventaja, ya mencionada anteriormente, es que en varias ocasiones la diversificación de actividades permitió revertir, compensar o atenuar los impactos negativos de uno de los rubros en los resultados económicos de la empresa. De los 10 años que duró este trabajo, cuatro de ellos implicaron resultados negativos para el arroz. En este caso, los buenos resultados en el engorde de novillo y corderos y producción de lana, permitieron revertir los malos resultados del arroz. Para el caso de la carne, el único ejercicio negativo fue 2008/2009. Para este caso, los resultados positivos del arroz neutralizaron por completo las pérdidas de la ganadería, dejando a la empresa con márgenes positivos.

**Cuadro 2.** Rendimiento, precio, ingresos, costos y márgenes de la actividad arroz

Ejercicio	Rendimiento (bolsas/ha)	Precio Bolsa (US\$/bolsa 50kg)	Ingresos (US\$)	Costos (US\$)	Margen Bruto (US\$)
1999/00	131	5,15	181.795	218.809	-37.014
2000/01	130	5,31	151.924	161.132	-9.208
2001/02	109	5,80	176.784	201.210	-24.426
2002/03	98	9,05	218.377	168.462	49.915
2003/04	83	8,00	212.949	184.998	27.951
2004/05	96	7,06	205.943	268.020	-62.077
2005/06	128	7,76	219.478	212.649	6.829
2006/07	153	9,02	408.240	322.012	86.228
2007/08	148	16,40	620.668	403.813	216.855
2008/09 <sup>(*)</sup>	181	11,77	575.555	422.611	152.944

(\*) – Se consideró el precio provisorio como precio definitivo.

**Cuadro 3.** Evolución del margen bruto de la actividad ganadera (en US\$).

Ejercicio	Ingresos (US\$)	C. Directos (US\$)	Margen Bruto (US\$)	Participación Novillos	Participación Corderos
1999/00	116.208	94.178	22.030	43%	57%
2000/01	158.768	144.078	14.690	67%	33%
2001/02	191.865	136.336	55.529	71%	29%
2002/03	199.310	172.926	26.384	63%	37%
2003/04	260.343	159.767	100.576	64%	36%
2004/05	423.132	300.364	122.768	42%	58%
2005/06	313.512	252.866	60.646	83%	17%
2006/07	331.546	234.994	98.552	70%	30%
2007/08	304.370	220.583	83.787	100%	0%
2008/09	535.250	554.418	-19.168	-58%	42%

Fuente: INIA - Serie Técnica 180

### **5.3 Producción Animal**

Siguiendo con nuestro ejemplo describimos una internada bovina y ovina aplicada en el sistema de la UPAG. Como puede Observarse en la Figura 2, los corderos utilizan el forraje regenerado sobre los laboreos de verano, ya que el pisoteo de éstos no afecta la posterior instalación del arroz con cero labranzas. Los novillos son manejados en el resto de la chacra.

- Estrategia general de uso de la producción forrajera

	Meses											
	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
LV s/pradera	P.	L.V.			P	Corderos					Arroz	
LV s/raigrás	R.	L.V.			R	Corderos					Arroz	
1er. Arroz /Siembra Raigrás	Arroz				Raigrás		Novillos					
2do. Arroz/Siembra Pradera	Arroz				P		Novillos					
Pradera 2do. año			Novillos		Novillos							
Mejoramiento de campo		Fardos			Novillos-Corderos							

LV: laboreo de verano

Tanto los novillos de sobreaño como los corderos se compran en otoño y son vendidos gordos en primavera-verano. Los novillos ingresan en otoño con un promedio de 250 kg/Peso Vivo/cabeza, a pastorear en la pradera de 2º año y en los mejoramientos de campo.

Desde el inicio y durante 90-120 días (mayo-agosto) se les suministra fardos. Además se les proporciona suplemento (afrechillo de arroz y/o ración comercial) a razón de 0,7-1% de peso vivo por cabeza y por día.

Cuando las dos pasturas sembradas en otoño, raigrás y pradera comienzan a dar pastoreo (julio-agosto), la oferta de forraje aumenta considerablemente ya que por un lado la superficie de pastoreo se duplica y además coincide con la mayor producción invierno-primaveral de las especies sembradas. Cuando esto ocurre los animales dejan de recibir el suplemento diario de ración y son terminados rotando entre las praderas disponibles.

Ello determina que la dotación más alta ocurra entre otoño y mitad del invierno, a pesar de lo cual los animales logran buenas ganancias con el complemento de fardos y ración, para posteriormente llegar a las máximas ganancias diarias en la primavera (generalmente por encima de 1 kg/día).

A partir de mediados de primavera (octubre) salen los primeros animales a frigorífico con pesos promedio de 450 kg.

Esto ajusta muy bien con el alivio que se le debe otorgar en esta época (verano) a las pasturas. Es probable que en veranos lluviosos pueda ocurrir un “subpastoreo” en las praderas; preservándolas para la producción de semillas de las especies de interés (trébol blanco, lotus, raigrás) y disminuir la infestación de gramilla en las mismas.

Si la semillazón previa es abundante, las pasturas se regeneran muy bien sobre los laboreos de verano, proporcionando una excelente oportunidad para el engorde de corderos. Las cargas manejadas no han sido fijas, utilizándose dotaciones de entre 6 y 10 corderos/ ha según el año y las condiciones forrajeras del laboreo.

Con este manejo se obtienen producciones en el entorno de 100 kg de carne de cordero/ha en un periodo de 4 meses (mayo-setiembre).

Como fue mencionado, el uso del ovino en el laboreo no estropea el relieve y no dificulta la posterior implantación del arroz. De esta manera el ovino se transforma en la zona baja, en un nuevo eslabón en la cadena arroz-ganadería. No obstante lo anterior, se debe aclarar que la producción forrajera es altamente dependiente de las condiciones climáticas existentes en el período posterior a la realización del laboreo. Excesos hídricos en el período posterior a la emergencia pueden afectar en forma negativa y disminuir el crecimiento y producción, en especial de raigrás. Por ello, también en este aspecto se considera muy importante la nivelación del suelo y la construcción de drenajes secundarios, que permitan realizar la rápida evacuación de las lluvias otoño-invernales.





#### **5.4 Conclusiones de la Rotación Arroz/Pasturas UPAG-Zona Este.**

##### 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 es 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

✓ **Los resultados económicos, que resultan del estudio.**

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 2 y 3) y el margen bruto total, se observa que efectivamente existe una sinergia entre las mismas.

✓ **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 813g/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.

✓ **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.

✓ **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 en la segunda vuelta de la rotación, conformando 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. 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).

✓ **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.

✓ **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 del 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.

✓ **El impacto positivo del uso de la siembra de arroz con cero laboreos, 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 laboreos, 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

- ✓ **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

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.

## **CAPITULO 6**

### ***INVESTIGACIÓN EN LA ZONA CENTRO-NORTE***

---

#### **6.1 Consideraciones generales.**

La investigación corresponde a la zona Centro-Norte que es donde realizamos los relevamientos y entrevistas. Nos basamos como ya fue expuesto en dos rotaciones, “la rotación intensiva y la rotación tradicional”.

Ante la necesidad de conocer la situación actual en esta zona, nos trasladamos a las instalaciones del INIA de Tacuarembó para mantener una reunión con los técnicos del instituto. El equipo que nos recibió estaba formado por un experto en pasturas, otro en ganado y dos técnicos especializados en arroz.

Fue en esta instancia que notamos la inquietud existente en el lugar, de incorporar en la zona la tecnología de Rotación Intensiva arroz/pasturas.

Durante la reunión comenzó a surgir la idea de mostrar los resultados que se obtendrían con la aplicación de la Rotación Intensiva, en comparación con la Rotación Tradicional. Cabe mencionar que esta última es la mayormente aplicada en esta región.

Entendimos importante mostrar detalladamente la dinámica y resultados concretos que se obtendrían con la aplicación de la Rotación Intensiva debido a que es ésta la tecnología estudiada en las investigaciones de la UPAG para la zona Este y la aplicada por la mayoría de los productores de dicha zona. Los resultados obtenidos en el mencionado trabajo de mayor productividad, alto rendimiento, cuidado del factor tierra y efecto compensatorio entre producción ganadera y arrocería son los principales pilares que sustentan la expansión de dicha práctica.

Siendo la Rotación Tradicional la aplicada en la zona Centro-Norte por la mayor parte de los productores, nos pareció una forma didáctica y clara comparar los resultados a los que se llegaría con la aplicación de las dos rotaciones mencionadas.

Con esta forma de trabajo definida, los técnicos del INIA nos proporcionaron los indicadores y coeficientes agronómicos necesarios para poder armar el análisis que se muestra en el presente capítulo.

Dicho lo anterior, en este capítulo presentaremos el costeo de dos rotaciones de arroz/pasturas.

Para un mejor entendimiento de la estructura de costos, los insumos intervinientes en el proceso y los resultados que se obtienen hemos decidido enfocarlo de la siguiente forma:

Primeramente se mostrara en formato de cuadros el costeo de la producción ganadera en un sistema de rotación con arroz.

Por otro lado se mostrará una planilla con los costos de la producción de arroz. Esta planilla la obtuvimos de un sistema de costeo creado por el Ing. Agr. Andrés Lavecchia. En este cuadro se podrán ver resumidos los factores que intervienen en la producción del arroz.

Cada una de las rotaciones definidas implicara en nuestro estudio diferentes tipos de laboreo. En el costeo de la rotación tradicional consideraremos el laboreo de invierno y siembra convencional. Para la rotación intensiva se aplica el laboreo de verano sistematizado.

Pretendemos explicar con este análisis los resultados obtenidos por separado de las dos actividades consideradas: producción ganadera y producción de arroz. Se muestran los rendimientos y costos de cada actividad, desarrolladas en un horizonte temporal de 6 años en las dos rotaciones descritas: intensiva y tradicional.

## **6.2 Definiciones utilizadas en las Rotaciones**

Siendo el laboreo una de las variable fundamentales de nuestro análisis, haremos especial hincapié en la definición de la misma, sus variantes y características especiales para cada caso. El laboreo a aplicar dependerá de la rotación en la que estemos trabajando y los costos que implica serán diferentes según se trate de laboreo de verano o de invierno. Esta variable junto con la depreciación de los equipos, serán las que marcan la diferencia en el costo de la producción de arroz según se trate de rotación tradicional o intensiva. Por tanto también tendrá el laboreo fuerte incidencia en los resultados a los que arribemos.

### **LABOREO**

Es un conjunto de tareas que se realizan con el fin de preparar el suelo previo a la siembra. Dichas tareas implican la nivelación, marcación y construcción de taipas entre otras. El laboreo puede realizarse en verano o en invierno dependiendo del tipo rotación aplicada.

En la Rotación Intensiva se realiza el laboreo de verano y en la en la Rotación Tradicional es aplicado el laboreo de invierno. La principal diferencia entre ambos radica principalmente en la época en que son realizados y cómo influye esto en los costos y resultados obtenidos.

El laboreo de invierno puede implicar atrasos importantes debido a las condiciones climáticas. Para evitarlo es aconsejable realizar una importante inversión en tractores e implementos. El atraso en la fecha de siembra debido a lo mencionado anteriormente trae aparejado una pérdida en los rendimientos y de la producción obtenida. Implica la utilización de excéntricas pesadas y disqueras, la nivelación del micro relieve con hojas niveladoras y finalmente para la siembra se requiere una sembradora estándar en línea.

El laboreo de verano en cambio, es esperable que no sufra atrasos importantes y permita un cumplimiento exacto con la fecha de siembra logrando así los rendimientos y producción esperados. Dado que en este caso es necesario disponer de la tierra seis meses antes de la siembra, se debe contar con el pago de una renta ganadera por adelantado. Sobre este laboreo se realizara la siembra directa para lo cual es necesaria la aplicación de un herbicida no selectivo y contar con un equipo de siembra directa y una fumigadora de tractor o el pago de la aplicación aérea del mismo.

### RAIGRÁS

Es una gramínea perenne anual invernal de importancia en la creación de céspedes y en la producción de forrajes en lugares de clima templado y subtropical. Esta muy adaptada a nuestras condiciones y ampliamente difundida entre los productores agropecuarios. Tiene el potencial de producir gran cantidad de biomasa de buena calidad y apetecible lo que lo hace muy apreciado para el ganado. Necesita suelos con niveles altos de fertilidad y es sensible a la sequía y al exceso de agua.

Estas características, sumadas a su abundante producción de forraje, muy buen rebrote, baja susceptibilidad a enfermedades y plagas y su gran resistencia al pastoreo y a los excesos de humedad, hacen del Raigrás una de las mejores soluciones al problema de falta y/o escasez de forraje que se debe afrontar en el invierno.

### TRÉBOL BLANCO

Se trata de una especie herbácea perenne de ciclo invernal. Su hábito estolonífero hace que sea una leguminosa de excelente adaptación al pastoreo en zonas templadas de todo el mundo.

El trébol blanco es altamente utilizado en la producción forrajera, su principal utilización es el pastoreo en mezcla con gramíneas. Se destaca su gran calidad alimenticia para el ganado en términos de proteínas y minerales, así como su capacidad para autoabastecerse de nitrógeno y también de cederlo al medio y por tanto a las especies con las que convive en el terreno.

### LOTUS

Es una planta perenne, de producción de forraje en primavera, verano y otoño, con una gran adaptación y persistencia. Muy bueno para el mejoramiento del campo. Es de porte postrado, lo que le permite resistir pastoreos rasantes con lanares sin afectar su capacidad de rebrote.

Tiene muy buena producción de semillas, asegurando de esta manera una muy buena resiembra y de muy buen comportamiento sanitario.

Es de muy buen comportamiento en suelos tanto en siembras convencionales, como en siembras sin laboreo en campo natural. En siembras sobre campo natural se implanta sin problemas, esto ha sido probado en muchos campos de productores en diferentes zonas del país.

### RASTROJO DE ARROZ

Es el conjunto de restos de tallo y hojas que quedan en el terreno luego de la cosecha del arroz.

### COSTO DE VERDEO

Se refiere al costo de realización de todas las tareas de reparación y mantenimiento de las praderas utilizadas para la producción ganadera.

### **6.3 Presentación de los sistemas de Rotación seleccionados.**

#### **ROTACIÓN INTENSIVA**

Para nuestra investigación respecto a la rotación intensiva se tomo como referencia 1 chacra de 300 has. Está a su vez se divide en 6 potreros de 50 has. El esquema de rotación se desarrolla para un periodo de 6 años donde la sucesión de cultivos se establece de la siguiente forma:

- ✓ 2 cultivos de arroz alternados año por medio, sembrados siempre sobre laboreo de verano sistematizado (LV);
- ✓ 2 cultivos de raigrás (Rg) sembrados en línea sobre laboreo de verano sistematizado con un ciclo de marzo a setiembre;
- ✓ 1 cultivos de raigrás (Rg RAr) sembrados al voleo sobre rastrojo de arroz drenado con un ciclo de abril a diciembre;
- ✓ 1 pradera de raigrás, trébol blanco y lotus (RG + T. Blanco + Lotus) sembrada con avión sobre el rastrojo de arroz con una duración de tres años.

En los periodos en los que no hay arroz sembrado y no se realizan los trabajos de laboreo se lleva a cabo la cría de animales para la producción ganadera.

Luego de la siembra del raigrás se ponen a pastorear animales de bajo peso para evitar el huelleado y la compactación del suelo lo cual tendría consecuencias negativas en la siguiente siembra de arroz.

Las praderas generadas a partir de la siembra del raigrás, trébol blanco y lotus permiten el pastoreo de animales de mayor porte como ser novillos, vaquillonas, etc.

Estas sucesiones de cultivos se irán alternando entre los seis potreros de la chacra seleccionada según se puede apreciar en el esquema siguiente. De esta forma la combinación de las tareas desarrolladas entre los distintos potreros permite que para cada año exista producción de arroz, producción ganadera y recuperación de las propiedades del suelo.

ALTERNATIVAS DE ROTACIÓN ARROZ-PASTURA

Rotación Intensiva "Arroz - Pasturas" (6 años)

Sucesión de cultivos en los 6 años de rotación:

- 2 cultivos de Arroz alternados (año por medio), sembrado siempre sobre laboreo de Verano Sistemático
- 2 cultivos de Raigras sembrados en línea sobre laboreo de verano sistemático con un ciclo de Marzo a Setiembre
- 1 cultivos de Raigras sembrado al voleo sobre rastrojo de arroz drenado (Rueda Lenteja) con un ciclo de Abril a Diciembre
- 1 pradera de Raigras + Trebol Blanco + Lotus sembrada con avión sobre el rastrojo de arroz, con una duración de 3 años

Esquema de Rotación:

Potreros	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5				Año 6								
	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	
50	LV	Rg	Az	Az	Rg	RAr			LV	Rg	Az	Az	1er año Rg+T.Blanco+Lotus				2do año -Rg+T.Blanco+Lotus				3er año -Rg+T.Blanco+Lotus								
50	Az		Rg	RAr	LV	Rg	Az	Az	1er año Rg+T.Blanco+Lotus				2do año -Rg+T.Blanco+Lotus				3er año -Rg+T.Blanco+Lotus				LV			Rg					
50	LV	Rg	Az	Az	1er año Rg+T.Blanco+Lotus				2do año -Rg+T.Blanco+Lotus				3er año -Rg+T.Blanco+Lotus				LV	Rg	Az	Az	Rg	RAr			LV			Rg	Az
50	Az	1er año Rg+T.Blanco+Lotus			2do año -Rg+T.Blanco+Lotus				3er año -Rg+T.Blanco+Lotus				LV	Rg	Az	Az	Rg	RAr			LV	Rg	Az	Az	1er año Rg+T.Blanco+Lotus				
50	2do año -Rg+T.Blanco+Lotus				3er año -Rg+T.Blanco+Lotus				LV	Rg	Az	Az	Rg	RAr			LV	Rg	Az	Az	1er año Rg+T.Blanco+Lotus								
50	3er año -Rg+T.Blanco+Lotus				LV	Rg	Az	Az	Rg	RAr			LV	Rg	Az	Az	1er año Rg+T.Blanco+Lotus				2do año -Rg+T.Blanco+Lotus								

ROTACIÓN TRADICIONAL

Para el caso de la rotación tradicional seleccionamos también una chacra de 300 has pero a diferencia de la rotación descrita anteriormente, esta se divide en 3 potreros de 100 has cada uno. La duración de la rotación sigue siendo la misma, seis años.

La dinámica de esta rotación está dada por:

- ✓ 2 años consecutivos de cultivo arroz
- ✓ 4 años de pradera en cada potrero donde se desarrollara la producción ganadera.

En este caso se puede apreciar que la producción ganadera es más extensa que en la rotación anteriormente descrita.

**Rotación Tradicional "Arroz - Pasturas" (6 años)**

Sucesión de cultivos en los 6 años de rotación:

- 2 cultivos de Arroz sembrados siempre sobre laboreo de Invierno-Primavera
- 4 años de Pradera sembrada al voleo sobre rastrojo de arroz con tajpas rotas y drenajes abiertos

Producción de Materia Seca de:

- Pradera en siembra al voleo 1er año
- Pradera en siembra al voleo 2do año
- Pradera en siembra al voleo 3er año
- Pradera en siembra al voleo 4to año

Que especies de leguminosas y gramíneas usar en esta pradera de larga duración (T.Blanco, Lotus, T. Rojo u otra, Raiigrás o Festuca)

		Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5				Año 6							
has.		V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P
Potrero 1	100	Az				Az				Pradera 1				Pradera 2				Pradera 3				Pradera 4							
Potrero 2	100	Pradera 3				Pradera 4				Az				Az				Pradera 1				Pradera 2							
Potrero 3	100	Pradera 1				Pradera 2				Pradera 3				Pradera 4				Az				Az							
		300																											

**6.4 Desarrollo de la Producción Ganadera para ambos sistemas**

**ROTACIÓN INTENSIVA**

➤ **Rendimientos**

Los datos que se manejan en nuestro esquema de rotación nos fueron proporcionados por el Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA) ubicado en la Zona Norte, específicamente en Tacuarembó. Estos datos y coeficientes técnicos son tomados como medias para la zona, luego de relevamientos realizados a los productores.

El rendimiento de arroz por hectárea se estima en un promedio de 9.000 kg por hectárea. Considerando que la superficie a sembrar son 100 has se estima producir 900.000 kg de arroz por año.

La producción de carne obtenida dependerá del tipo de pradera sobre la cual se pastoree a los animales. Para el caso de raigrás sobre laboreo de verano o sobre rastrojo de arroz, se estima un rendimiento de 300 kg peso vivo por hectárea. Para el primer año de Raigrás + Trébol blanco + Lotus se considera un rendimiento de 150 kg peso vivo por hectárea.

El segundo año de Raigrás + Trébol Blanco + Lotus implica un rendimiento de 200 kg peso vivo por hectárea y para el tercer año de la misma pradera se espera un rendimiento de 350 kg peso vivo por hectárea.

Estos rendimientos se suponen iguales para cada uno de los seis años que implica nuestro esquema de rotación.

**Cuadro Resultados Producción**

	Producción Ganadera			Arroz
	has	PV/ha	PV total	kg/ha
LV	100			
Rg sobre LV	100	300	30.000	
Arroz	100			<u>9.000</u>
1er año -Rg+T.Blanco+Lotus	50	150	7.500	
2do año -Rg+T.Blanco+Lotus	50	200	10.000	
3er año -Rg+T.Blanco+Lotus	50	350	17.500	
Rg sobre RAr	50	300	15.000	
		<u>1.300</u>	<u>80.000</u>	

➤ Costos

Ahora nos enfocaremos en el análisis de los costos implícitos en la producción ganadera.

En los siguientes cuadros se detallan los insumos utilizados para la siembra de los distintos cultivos para preparar suelos según la etapa en que se encuentre cada uno de los potreros.

<b>Costos de Cultivos</b>	<b>1er año de Raigrás sobre laboreo de verano "Rg"</b>		<b>1er año de Raigrás al voleo sobre rastrojo de arroz "Rg Rar"</b>	
	<b>Lts/kg / ha</b>	<b>U\$ / ha</b>	<b>Lts/kg / ha</b>	<b>U\$ / ha</b>
Herbicida	6	14		
Siembra con avión		30		15
Semilla Raigrás	25	40	30	48
Fosfato de Amonio	100	61		
Urea	50	21	50	21
<b>Costo total</b>		<b>166</b>		<b>84</b>
Producto del pastoreo (kg carne)	300	465	300	465
<b>Costo del verdeo en kg de carne</b>		<b>107</b>		<b>54</b>

<b>Siembra de Pradera</b>			<b>Lts/kg / ha</b>	<b>U\$ / ha</b>
Herbicida			6	14
Siembra con avión				15
Semilla	Raigrás		20	32
	Trébol Blanco		2	11
	Lotus		8	60
Nivelación				30
Refertilización				15
Súper fosfato			200	54
<b>Costo total (3 años)</b>				<b>231</b>
				<b>77</b>
				<b>U\$ / ha / año</b>
<b>Costo del verdeo en kg de carne en 3 años</b>		<b>3</b>		<b>149</b>
<b>Costo del verdeo en kg de carne</b>				<b>50</b>

Como se puede apreciar, el costo total del cultivo de raigrás sobre laboreo de verano es bastante superior al costo que implica el cultivo del raigrás al voleo sobre rastrojo de arroz. Esto se debe a la necesidad de la utilización de fertilizantes (fosfato de amonio) y herbicidas utilizados para el control de malezas en el primer año de cultivo del raigrás.

<b>Precios Agosto 2010</b>	<b>U\$S</b>
Glifosato (U\$ / lts)	2,4
Semilla Raigrás	1,6
Trébol Blanco	5,5
Lotus	7,5
Súper fosfato (U\$ / tt)	268,0
Fosfato de amonio (U\$/tt)	605,0
Urea U\$ / tt	463,0
siembra/ avión U\$/ha	15,0
<b>Precio U\$S/kg en pie</b>	<b>1,55</b>

Para la siembra de pradera se agregan como insumos las semillas de Trébol Blanco y Lotus con un costo de U\$S 71 por hectárea. También implica trabajos de nivelación y aplicación de refertilización y súper fosfato. Como se ve en la planilla, al anualizar el costo de la siembra de la

pradera, y comparándolo con las anteriores (raigrás sobre laboreo de verano y raigrás sobre rastrojo de arroz), este costo llamado "costo de verdeo", existe una disminución del mismo por kg de carne producido.

### ➤ Resultados

A continuación se muestra un cuadro que resume los costos, la producción y la obtención de los beneficios en dólares para los seis años de la rotación intensiva con respecto a la producción ganadera.

Cuadro de Resumen "Rotación Intensiva"					
	ha	años	Total has.	Costo U\$/actividad	
				U\$/ha.	Total
LV	100				
Rg sobre LV	100	6	600	166	99.360
Arroz	100	6	600		
1er año Rg+T.Blanco+Lotus	50	6	300	77	23.100
2do año Rg+T.Blanco+Lotus	50	6	300	77	23.100
3er año Rg+T.Blanco+Lotus	50	6	300	77	23.100
Rg sobre RAr	50	6	300	84	25.110
Producción total en kg de PV				193.770 U\$ utilizados en la instalación de las pasturas	
480.000					
1.200	Área en donde se realiza dicha producción			125.013 kg de carne al valor calculado	
400	kg de PV promedio / ha				
1,55 Precio del ganado en pie					
744.000 U\$ Producción Total bruta					
193.770 U\$ utilizados en la instalación de las pasturas					
<b>550.230 Beneficio en U\$ totales</b>					
<b>2.751 beneficio U\$ / ha</b>					

Como podemos observar, la producción total estimada para los 6 años es 480.000 kg de peso vivo de carne en un área de 1.200 hectáreas. Esto genera aproximadamente en promedio 400kg de peso vivo por hectárea.

La mencionada área corresponde al total de hectáreas de la chacra descontado las 100 hectáreas cultivadas con arroz por año.

Esta producción implica un costo total de U\$S 193.770 obteniéndose beneficios totales por U\$S 550.230 lo que equivale a un beneficio U\$S 2.751 por hectárea.

## ROTACIÓN TRADICIONAL

### ➤ Rendimientos

En este tipo de rotación manejamos un rendimiento promedio de 7.500 kg de arroz por ha y considerando que será solo un potrero el sembrado por año, estimamos obtener unos 750.000 kg de arroz por potrero y por año.

Siguiendo el análisis por potrero, es bueno recordar que a lo largo de los 6 años se sembraran 2 años de arroz y 4 años de praderas.

El rendimiento del potrero 1 esta dado por: los dos primeros años se siembra arroz obteniéndose el resultado ya comentado en cada año. En el tercer año se siembra la pradera 1 logrando un rendimiento de unos 150 kg peso vivo por hectárea. En el cuarto año el resultado de la pradera 2 obtenido arroja unos 350 kg peso vivo por hectáreas alcanzando el máximo rendimiento. En el año 5 baja el rendimiento logrado con la siembra de la pradera de 3er año a unos 200 kg peso vivo por hectárea.

Finalmente en el sexto año y con la cuarta siembra de pradera, el potrero 1 brinda un rendimiento de 100 kg peso vivo por hectárea.

El rendimiento del potrero 2 es el siguiente: comienza con dos años consecutivos de siembra de pradera para luego producir arroz en los siguientes dos años y finalmente cerrar el ciclo con dos años más de siembra de pradera. En el primer año el rendimiento de la pradera sembrada ronda en los 200 kg peso vivo por hectárea. Al año siguiente la pradera sembrada establece que el resultado obtenido baje a la mitad alcanzando unos 100 kg peso vivo por hectárea. En el tercer y cuarto año y tras la siembra de arroz se logra el resultado anual comentado en el primer párrafo de este apartado. La pradera de primer año establecida en el quinto año rinde unos 150 kg peso vivo por hectárea y finalmente en el sexto año se logra el mayor rendimiento sobre la pradera de segundo año con unos 350 kg peso vivo por hectárea.

Finalmente, en el potrero 3 se siembran praderas durante los cuatro primeros años para que recién en el quinto y sexto año se puedan sembrar dos años consecutivos de arroz. En el primer año el rendimiento logrado con la pradera sembrada ronda los 150 kg peso vivo por hectárea. La pradera de segundo año otorga un resultado de 350 kg peso vivo por hectárea, las de tercer año baja el rendimiento a unos 200 kg peso vivo por hectárea, y finalmente en el cuarto año, el rendimiento de praderas es de 100 kg peso vivo por hectárea. Durante los años cinco y

seis se siembra arroz logrando los mismos resultados mencionados para los potreros 1 y 2.

	Año 1			Año 2			Año 3			Año 4			Año 5			Año 6				
	Producción Ganadera	Arroz	Arroz	Producción Ganadera	Arroz	Arroz	Producción Ganadera	Arroz	Arroz	Producción Ganadera	Arroz	Arroz	Producción Ganadera	Arroz	Arroz	Producción Ganadera	Arroz	Arroz		
	has	PV/ha	PV total	kg/ha	has	PV/ha	PV total	kg/ha	has	PV/ha	PV total	kg/ha	has	PV/ha	PV total	kg/ha	has	PV/ha	PV total	kg/ha
Arroz	100			<b>7.500</b>	100			<b>7.500</b>	100			<b>7.500</b>	100			<b>7.500</b>	100			<b>7.500</b>
Pr 1er año	100	150	15.000						100	150	15.000						100	150	15.000	
Pr 2do año					100	350	35.000						100	350	35.000					
Pr 3er año	100	200	20.000						100	200	20.000						100	200	20.000	
Pr 4to año					100	100	10.000						100	100	10.000					
Rastrojo	100				100				100				100				100			
<b>Totales</b>	<b>350</b>	<b>35.000</b>		<b>450</b>	<b>45.000</b>		<b>350</b>	<b>35.000</b>	<b>450</b>	<b>45.000</b>		<b>350</b>	<b>35.000</b>		<b>450</b>	<b>45.000</b>				

➤ Costos

Para determinar el costo de la producción ganadera nos enfocaremos en el costo de la siembra de pradera.

La siembra de pradera requiere de ciertos insumos como ser herbicidas, siembra con avión, semillas tanto de raigrás como de trébol Blanco y Lotus, nivelación de los potreros, refertilización (aplicación de urea) y la aplicación de súper fosfato. Como vemos en el cuadro a continuación, todos estos insumos implican un costo total para los cuatro años de praderas de unos 266 usd/há, lo cual al anualizarlo pasa a ser unos 66,5 usd/há/año.

<b>Siembra de Pradera</b>		<b>Lts/kg / ha</b>	<b>U\$ / ha</b>		
<b>Herbicida</b>		6	14		
<b>Siembra con avión</b>			15		
<b>Semilla</b>	<b>Raigrás</b>	25	40		
	<b>Trébol Blanco</b>	2	11		
	<b>Lotus</b>	8	60		
<b>Nivelación</b>			30		
<b>Refertilización</b>			15		
<b>Súper fosfato</b>		300	80		
<b>Costo total (4 años)</b>			<b>266</b>	<b>4</b>	66,5 U\$S / ha / año
<b>Costo del verdeo en kg de carne</b>			<b>171</b>	<b>4</b>	43

Los precios utilizados para estos insumos son los mismos que mencionamos para rotación intensiva.

### ➤ Resultados

A continuación se muestra un cuadro que resume los costos, la producción y la obtención de los beneficios en dólares para los seis años de la rotación tradicional con respecto a la producción ganadera.

Cuadro de Resumen "Rotación Tradicional"				
Producción 6 años	años	has	Costo U\$/actividad	
			U\$/ha.	Total
45.000 Pr 1	3	100	66,5	19.935
105.000 Pr 2	3	100	66,5	19.935
60.000 Pr 3	3	100	66,5	19.935
<u>30.000 Pr 4</u>	3	100	66,5	19.935
<b>Producción total en kg de PV</b>			<b>79.740 U\$ utilizados en la instalación de las pasturas</b>	
240.000			<b>51.445 kg de carne al valor calculado</b>	
1.200	Área en donde se realiza dicha producción			
200	kg de PV promedio / ha			
1,55 Precio del ganado en pie				
372.000 U\$ Producción Total bruta				
79.740 U\$ utilizados en la instalación de las pasturas				
<b>292.260 Beneficio en U\$ totales</b>				
<b>1.461 beneficio U\$ / ha</b>				

La producción total estimada para los seis años entre los tres potreros es de unos 240.000 kg peso vivo en un área de 1200 hectáreas generando unos 200 kg peso vivo promedio por hectárea.

Nuevamente si consideramos un precio del ganado en pie de 1,55 usd/kg, obtendríamos una producción total bruta de U\$S 372.000.

El costo total de la siembra de las pasturas significa unos U\$S 79.740 tal como se observa en el cuadro.

Finalmente, tomando los valores totales de producción y costos anteriormente mencionados, llegamos a un beneficio total de U\$S 292.260 lo que equivale a un beneficio de 1.461 usd/há.

Considerando primeramente la producción ganadera y teniendo en cuenta el tipo de rotación utilizada, en base a lo expuesto podemos resumir grandes diferencias a tener en cuenta por los productores agrícolas.

Lo principal es la producción total obtenida medida en kg de peso vivo para una misma área de producción analizada, ya que según lo observado la Rotación Intensiva duplica dicha producción con respecto a la Rotación Tradicional. Esto se explica por los mayores rendimientos que se obtienen al realizar esta intensificación de la rotación arroz/pasturas para cada potrero analizado dependiendo del año o fase en que se encuentra cada potrero dentro de las rotaciones ejemplificadas. Pero a lo largo de los 6 años este rendimiento es notoriamente mayor para la intensiva.

Esta intensificación en los sistemas de producción se logra mediante mayores costos de producción en la rotación intensiva. Estamos proyectando en el orden de más de un 240% de aumento del costo de la instalación de las pasturas para la rotación intensiva con respecto a la tradicional según lo explicado cuando analizamos los costos de la producción. Este no es un dato menor ya que el productor debe tenerlo en cuenta a la hora de seleccionar el tipo de rotación a realizar y buscar las fuentes de financiamiento para prever en su presupuesto.

Igualmente al final de los 6 años proyectados estos mayores rendimientos que traen como contrapartida una duplicación de la producción y teniendo en cuenta que el precio del ganado en pie es uno solo, va a pesar más que el análisis de costo que podamos realizar y estos se absorberán obteniendo un considerablemente superior beneficio en la rotación intensiva con respecto a la tradicional. Se puede ver que por hectárea de producción ganadera los beneficios económicos de la intensiva son aproximadamente un 90% superiores a los obtenidos en la tradicional.

Finalmente, considerando por el momento la producción de ganado, la única limitante que encontramos entre la elección en aplicar una rotación u otra son los costos en que se incurre según la que seleccionemos, por lo que va a depender de cada productor en su capital de giro y sus fuentes de financiamiento.

## **6.5 Desarrollo de la Producción Arrocerá para ambos sistemas**

### **DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES INVOLUCRADAS EN EL RESUMEN DE COSTOS**

#### ➤ **Laboreo**

Dentro de este ítem se considera:

- ✓ Aplicación de herbicida
- ✓ Construcción de caminos y drenajes
- ✓ Disquera, hoja niveladora:
  - Gasoil
  - Cambio Aceite
  - Grasa
  - Mantenimiento filtros
  - Mano de obra para el manejo de la maquinaria.
- ✓ Siembra
- ✓ Construcción taipas

Se plantean dos alternativas de laboreo que implican cada una de ellas diferentes tecnologías, inversión en equipos y por lo tanto diferentes costos operativos.

Las alternativas de laboreo – siembra son:

**Laboreo de invierno con siembra convencional:** laboreos con excéntricas pesadas y disqueras, nivelación del micro relieve con hojas niveladoras y siembra con sembradora estándar en línea. Como los laboreos se realizan en periodos en que las condiciones climáticas no son favorables, se debe contar con buenos equipos para evitar atrasos en la época de siembra. Esto implica una mayor inversión en maquinarias e implementos. (Lab.Conv). En la estructura de nuestro análisis, este tipo de laboreo es el llevado a cabo en la alternativa de Rotación Tradicional.

Como se explico anteriormente en este capítulo, en este tipo de tecnología no se realiza laboreo de verano sino que se tienen dos años de arroz con laboreo de invierno previo a siembra y 4 años de pradera seguidos en las cuales la tierra está en su periodo de recuperación y destinada a la producción ganadera.

**Laboreo de verano con siembra directa:** La diferencia con la alternativa anterior es que la siembra directa se realiza sobre el laboreo de verano

del año anterior. Para esto se requiere la aplicación de un herbicida selectivo y contar con el equipo de maquinaria específico. Al igual que en caso 2, aquí también se debe disponer del pago de una renta ganadera por adelantado. También es necesario comprar o alquilar un equipo de siembra directa, una fumigadora de tractor o el pago de una aplicación aérea para la incorporación del herbicida. Este tipo de laboreo es que se aplica en el sistema de Rotación Intensiva. Como se ve en el cuadro de nuestro análisis, se realizan dos laboreos de verano en el periodo considerado de 6 años, uno sobre campo natural y otro sobre el rastrojo de arroz de la cosecha anterior.

➤ **Glifosato**

Es un herbicida no selectivo de amplio espectro, desarrollado para la eliminación de hierbas y de arbustos, en especial los perennes. Se considera el precio por litro para las hectáreas consideradas.

➤ **Semilla**

Comprende el precio de la semilla del arroz que se sembrará. Variará según la variedad de semilla aplicada.

➤ **Fertilizante**

Es una sustancia química, natural o sintética, utilizada para enriquecer el suelo y favorecer el crecimiento vegetal. Se considera el precio por litro para las hectáreas consideradas.

➤ **Herbicidas**

Se consideran aplicación y precio por litro para las hectáreas consideradas de:

Quiclorac  
Clomazone  
Propanil

➤ **Urea**

Se emplea como fertilizante. Se aplica al suelo y provee nitrógeno a la planta.

➤ **Fungicida**

Es una sustancia toxica que se emplean para impedir el crecimiento o para matar los hongos o mohos perjudiciales para las plantas, los animales y el hombre.

Consideramos en este caso fungicidas de contacto y sistémicos.

➤ **Avión**

Costo por hora de los vuelos para la siembra o aplicación de fertilizantes, herbicidas o fungicidas.

➤ **Reparaciones**

Se considera la depreciación de las reparaciones. Según se estimen los años de depreciación de las reparaciones para cada caso. En este análisis se consideran 7 años de vida útil para las reparaciones que se realizan a la maquinaria.

➤ **Mano de Obra**

Se consideraran en este punto:

Jornales o sueldos de mano de obra para el riego.

Salario del capataz de la chacra.

Salarios mano de obra permanente.

➤ **Gastos de cosecha**

Consideramos en este punto:

Cosechadora

Tractores en cosecha

Cosecha contratada en caso de que exista

➤ **Renta de la Tierra**

Se considera en caso de que haya arrendamiento de tierra. Costo medido en bolsas de arroz.

➤ **Renta del agua**

Medido este coste en bolsas de arroz.

➤ **Flete cosecha**

Flete utilizado para el transporte de la cosecha obtenida.

➤ **Costo Gerencial**

Se consideran en este punto:

Retiros del productor

Administración, gastos de escribanía y contables.

Locomoción y comunicaciones.

➤ **Intereses del cultivo**

A modo de simplificar y considerando que no afecta el análisis, se considera una tasa lineal anual del 12% sobre el capital obtenido para la producción.

Intereses 9 meses: Pago de intereses sobre el capital invertido en las tareas de laboreo, serían los gastos directos de la primera etapa. Esto incluye la construcción de taipas, caminos, drenajes, utilización de la maquinaria para el laboreo que se esté realizando entre otras tareas previas a la siembra.

Intereses 6 meses: Pago de intereses sobre el capital obtenido para la segunda etapa de la producción. Los gastos directos de esta segunda etapa incluyen las semillas, los fungicidas, fertilizantes, herbicidas, urea, costo de vuelos entre otras.

Intereses 3 meses: Por último, para la tercera etapa de la producción consideramos un periodo de tres meses de pago de intereses. El capital invertido en esta etapa solventa los gastos relacionados a las tareas de la cosecha como ser; cosechadora, tractor de cosecha, gas oíl, flete, asistencia técnica, mano de obra, locomoción entre otros.

➤ **Depreciación de los equipos**

Se considera la depreciación de las maquinarias. Según se estimen los años de depreciación de los equipos para cada caso. En este análisis se consideran 7 años de vida útil para las maquinarias.

➤ **Impuestos**

Se consideran los impuestos que alcanzan a la actividad.  
0,6% Ad. IM + 2% IMEBA

ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO ARROZ

En los siguientes dos cuadros, se detallan los datos agronómicos relacionados a los rendimientos según variedad de semilla y tipo de siembra. Como se puede ver, se consideran dos variedades de semillas:

El Paso 144: Es una variedad tropical, de alto rendimiento y ciclo largo. Plantas bajas, de alto macollaje, hojas erectas y pilosas. Sensible a las bajas temperaturas. Según los datos agronómicos que se manejan, este tipo de semilla considera un 3% de castigo en su rendimiento debido a las características propias de la semilla.

INIA Olimar: Se destaca por su amplio potencial de rendimiento en un amplio rango de fechas de siembra, con muy buena tolerancia a bajas temperaturas en la etapa reproductiva. Para este tipo de semilla se considera el rendimiento obtenido se bonificará con un 2% debido a las características propias de la semilla.

Consideraremos una siembra de 180 kg de semilla por hectárea. La superficie sembrada con la variedad El Paso 144 será del 70% y el restante 30% se sembrará con la variedad INIA Olimar.

Datos agronómicos del Cultivo				
		Semilla	% de área	Bonificación o
		kg/ha	sembrada/var.	Castigo (%)
<b>Variedad:</b>	<b>El Paso 144</b>	<b>180</b>	<b>0,70</b>	<b>-3</b>
	<b>INIA Olimar</b>	<b>180</b>	<b>0,30</b>	<b>2</b>

TIPOS DE SEMILLA		S Conv	S.Dir
<b>Coeficiente que determina el rendimiento</b>		<b>1</b>	<b>1,15</b>
<b>El Paso 144</b>	<b>bolsas S. y L.</b>	<b>160,0</b>	<b>184</b>
<b>IIIA Olimar</b>	<b>bolsas S. y L.</b>	<b>160,0</b>	<b>184</b>
<b>El Paso 144</b>	<b>Rinde bol. SSL</b>	<b>155,2</b>	<b>178,5</b>
<b>IIIA Olimar</b>	<b>Rinde bol. SSL</b>	<b>163,2</b>	<b>187,7</b>
<b>Hectáreas en producción</b>		<b>100</b>	<b>100</b>

Como se aprecia en el cuadro, el coeficiente de rendimiento considerado para la Siembra Directa se ve incrementado en un 15% respecto a la Siembra Convencional.

Esto se debe a hacer valer la importancia de este sistema (laboreo de verano sistematizado y siembra directa), que puede aprovechar las ventajas de la siembra temprana (primera quincena de octubre). En el sistema tradicional por el contrario, al tener laboreos en invierno y primavera, se atrasa la siembra un mes.

En resumen tenemos entonces dos factores que afectan la productividad obtenida en bolsas por há para cada tipo de los sistemas definidos:

- ✓ Uno relacionado con el rendimiento del tipo de sistema que utilizemos
- ✓ Y el otro con los coeficientes de rendimiento de cada tipo de semilla y la combinación de las mismas utilizada en la siembra.

#### EXPLICACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE COSTOS SEGÚN EL SISTEMA DE LABOREO EMPLEADO

Como se menciona anteriormente y se podrá apreciar en el cuadro de resumen de costos expuesto a continuación, la principal diferenciación está dada por dos factores:

- El tipo de laboreo aplicado.
- La depreciación de la maquinaria.

CUADRO RESUMEN DE COSTOS Y MARGEN EN BOLSAS SEGÚN TIPOS DE SIEMBRA

VARIABLES INVOLUCRADAS	S Conv		S.Dir	
	U\$S/ha	%	U\$S/ha	%
Laboreo	133,5	8,9	106,8	7,3
Glifosato	11,5	0,8	11,5	0,8
Semilla	77,8	5,2	77,8	5,3
Fertilizante	60,0	4,0	60,0	4,1
Herbicidas	117,7	7,9	117,7	8,1
Urea macoll.	21,5	1,4	21,5	1,5
Urea prim.	12,9	0,9	12,9	0,9
Funguicidas	25,8	1,7	25,8	1,8
Avión	45,0	3,0	45,0	3,1
Reparaciones	39,7	2,7	36,1	2,5
M.O. perm. y alimento	99,7	6,7	99,7	6,9
Gastos de cosecha	109	7,3	109	7,5
Renta de tierra	100	6,7	100	6,9
Renta de agua	200	13,4	200	13,8
Flete cosecha	56	6,7	56	3,9
Costo Gerencial	67,9	4,5	67,9	4,7
<b>Gastos Directos</b>	<b>878,2</b>	<b>58,6</b>	<b>847,9</b>	<b>58,3</b>
Refinanciación	0,0	0,0	0,0	0,0
Intereses cultivo	47,3	3,2	44,7	3,1
Deprec. del Equipo	144,5	9,6	120,2	8,3
Impuestos	42	2,8	42	2,9
<b>Costo Total U\$S/ha</b>	<b>1.498</b>		<b>1.453</b>	
<b>Costo en bolsas /ha</b>	<b>150</b>		<b>145</b>	
<b>Productividad (bol/há)</b>	<b>158</b>		<b>181</b>	
<b>Margen en bolsas</b>	<b>7,8</b>		<b>35,9</b>	
<b>Rentabilidad (%)</b>	<b>5,2</b>		<b>24,7</b>	

La diferencia entre los dos tipos de laboreo (verano – S. Dir. e invierno – S.Conv.) está dada por el gasto que implica cada alternativa. Esto se debe a que el laboreo de invierno insume mayor cantidad de Hp de las maquinarias utilizadas y también mayor cantidad de horas de realización de cada tarea.

A su vez, debido a la época en que se realiza cada uno de los laboreos, se estima que en el invierno, julio, agosto y setiembre, los días aptos para el laboreo rondan en 45, 57 y 58 % respectivamente en cada uno de los meses mencionados. En el laboreo de verano en cambio, se requiere una menor utilización de maquinaria y por lo tanto un menor consumo de Hp y

además los días aptos para el laboreo en los meses de enero, febrero y marzo se estiman en un 70%.

En base a estas diferencias mencionadas, se afirma que el laboreo de verano es un 35% más eficiente que el laboreo de invierno.

A modo de simplificar nuestra investigación, consideramos que el resto de los factores se suponen iguales para los dos tipos de sistemas dado que las diferencias, en caso de existir, no son materiales.

Una vez analizados la productividad y los costos de cada sistema, y expresado todo en la unidad de medida Bolsas por Há, logramos obtener el margen de ganancia para cada uno de los sistemas cuantificado en dicha unidad de medida, así como también el porcentaje de rentabilidad sobre costos. Observamos en el anterior cuadro entonces que para las rotaciones descritas, obtenemos para la producción de arroz un margen de 36 bolsas/há para la siembra directa (Rotación Intensiva) y 8 bolsas/há para la siembra convencional (Rotación Tradicional), a su vez la rentabilidad sobre costo es notoriamente superior (24,7% sobre 5,2%)

Con respecto a estos resultados sobre los costos y los márgenes, los mismos son planteados en una unidad de medida muy particular (bolsas/há), cabe recordar que dicha unidad de medida es la unidad utilizada por excelencia en el sector arrocero. Es en Bolsas de arroz por ejemplo, que se fija el precio convenido por la A.C.A y la Gremial de Molinos Arroceros.

Esto explica porqué se decidió establecer de esta manera los costos y resultados obtenidos y mostrarlos expresados en bolsas de arroz.

Al igual que en nuestro análisis para la producción ganadera, observamos que en la Rotación Intensiva los resultados obtenidos son notoriamente mayores con respecto a la Rotación Tradicional.

En esta investigación se establecieron muchos supuestos simplificadores fundamentales para la obtención de resultados concretos. Creemos que estos desarrollos (producción con rotación intensiva y tradicional) sobre la producción arrocera y ganadera con los respectivos resultados observados en cada uno de los casos, justifica ampliamente la conveniencia de expansión de la aplicación del sistema Rotación Intensiva en la Zona Centro-Norte de nuestro país.

Ahora bien, considerando las dos producciones combinadas en la rotación y recordando lo dicho anteriormente, volvemos a recordar que una de las limitantes de no poder realizar la Rotación Intensiva son los superiores costos que la misma implica, por lo que va a depender de cada productor

agrícola, su capital de giro y sus fuentes de financiamiento la decisión que tome sobre el sistema de producción a aplicar.

Estas fuentes de financiamiento muchas veces también dependen de la coyuntura que se encuentre el país así como también de cómo las decisiones de los productores estén influenciadas por los precios esperados a obtener en el futuro para cada uno de los sectores. Es aquí donde juega un papel preponderante la sinergia que se produce entre ambas actividades dentro de la rotación arroz/pastura y la diversificación del riesgo del negocio.

## CAPITULO 7

### CONSIDERACIONES FINALES Y CONCLUSIONES

---

#### **7.1 Consideraciones Finales**

Luego de haber analizado y proyectado en el capítulo anterior los rendimientos, costos y resultados obtenidos de los sistemas de rotación ejemplificados para la zona centro-norte, así como también considerando los resultados obtenidos por la UPAG en la zona este de nuestro país; en este último capítulo resumimos las conclusiones obtenidas. De esta forma buscamos demostrar que la tecnología aplicada de rotación del cultivo de arroz con pasturas es de gran importancia tanto para el cuidado del recurso natural tierra como para la obtención de mejores resultados económicos, concluyendo en que se produce una sinergia importante entre ambas actividades, logrando diversificar el riesgo económico y la sostenibilidad del negocio en el largo plazo para el productor agropecuario.

#### ✓ El sistema de producción en Uruguay

Las explotaciones arroceras en nuestro país tienen un fuerte carácter empresarial, con importantes inversiones en infraestructura, maquinaria, mano de obra entre otros. Es tal vez el sector agrícola que cuenta con esta característica de forma indiscutible y expandida a prácticamente el 100% de los productores.

El cultivo de arroz en Uruguay y sus características de producción, son prácticamente únicas en el mundo. La baja intensidad del sistema productivo en rotaciones con pasturas e integrado con la producción ganadera, son quizás las mayores fortalezas del mencionado sistema.

A su vez existe una integración con la producción ganadera que le proporciona al productor agropecuario obtener “liquidez” en determinadas épocas del año en la cual se encuentra en una fase de espera dentro del proceso productivo del arroz, sin que esto interfiera en la realización de

prácticas agrícolas más eficientes en expansión en la actualidad como ser el laboreo de verano.

Entendemos que en un mercado mundial cada vez más preocupado por el cuidado del ambiente y que asigna creciente importancia a la conservación del medio y los recursos naturales, es de fundamental importancia plantearse como explotar estas posibilidades potenciales de diferenciación que tiene nuestro sistema de producción.

Nos resulta de relevancia remarcar en este capítulo de consideraciones finales, la importancia y consecuencias que implica la aplicación de la rotación de cultivos.

Se plantea que la economía en general se beneficia de la explotación agrícola como consecuencia de la diversificación de los cultivos generando una mejor salida a los distintos productos. Esto contribuye a una mejor y más racional utilización de los recursos de producción.

Todo sistema de producción agrícola debe estar dirigido a lograr el máximo rendimiento posible, sin afectar las propiedades físicas y biológicas del suelo de forma irreparable, comprometiendo la sostenibilidad del sistema en el mediano y largo plazo. Una forma de lograrlo es con la rotación de cultivos.

✓ Menciones especiales sobre el sistema de producción en Uruguay

Las explotaciones arroceras en nuestro país tienen un fuerte carácter empresarial, con importantes inversiones en infraestructura, maquinaria, mano de obra entre otros. Es tal vez el sector agrícola que cuenta con esta característica de forma indiscutible y expandida a prácticamente el 100% de los productores.

A su vez existe una integración con la producción ganadera que le proporciona al productor agropecuario obtener “liquidez” en determinadas épocas del año en la cual se encuentra en una fase de espera dentro del proceso productivo del arroz, sin que esto interfiera en la realización de prácticas agrícolas más eficientes en expansión en la actualidad como ser el laboreo de verano.

## **7.2 Producción en la Zona Este. Principales conclusiones de la UPAG**

Si bien el presente trabajo cuenta con un capítulo que se refiere al trabajo de la UPAG realizado por el INIA en la zona Este de nuestro país, es nuestro interés plasmar en este capítulo las principales conclusiones a las que se arribo en la mencionada investigación.

- Si bien el peso en una empresa pecuaria-arrocera esta generalmente en el arroz, la evidencia recogida sugiere que no debe despreciarse el papel estabilizador de la ganadería, principalmente en los momentos en que la actividad del arroz encuentra dificultades en los precios.
- El efecto compensatorio entre la producción de arroz y la producción ganadera ha sido puesto en evidencia en los diez años de ejecución del proyecto.
- Los resultados obtenidos confirman la viabilidad de la producción de engorde de novillos basado en la utilización de pasturas sobre rastrojos de arroz.
- Los resultados obtenidos confirman la viabilidad de la actividad de engorde de corderos, basado en la utilización de pasturas recientemente regeneradas sobre laboreo de verano.
- La regeneración de pasturas sobre laboreo tiene un costo prácticamente “cero” para la producción ovina, si se asume que el costo operativo del laboreo se asigna al rubro arroz.
- Impacto positivo de la combinación de métodos de manejo de suelos y uso de fungicidas en el control de enfermedades.
- Se observo la recuperación de los suelos, deteriorados por un uso diferente en etapas previas.

### **7.3 Principales conclusiones de la investigación en la Zona Centro-Norte.**

La historia arrocera para la Zona Norte de nuestro país surge a partir de los mediados de la década de los noventa por lo que de alguna forma viene “corriendo de atrás” en lo relacionado a la cultura, técnicas y procesos en los sistemas de producción del sector. Esto incluye la tecnología de Rotaciones del cultivo así como también las investigaciones realizadas para la zona. Debemos recordar que no son iguales las condiciones de producción para la zona este que para la zona norte, existen claras diferencias establecidas por los tipos de suelos, la fertilidad de los mismos, recursos hídricos utilizados y la forma de obtención de estos así como también los rendimientos esperados.

Se demostró la conveniencia de incorporar el sistema de Rotación Intensiva en la Zona Centro-Norte de nuestro país. Con respecto a esto último mencionado, pudimos recabar información de que hay productores que están implementando dicha tecnología en su producción. Los expertos del INIA nos explicaban que en algunos casos no la aplican en su totalidad, cumpliendo exactamente la rotación descrita en el capítulo 6, pero sí realizan una parte de la misma como forma de ir incorporando la tecnología.

Mediante esta investigación se obtuvieron números concretos entre una y otra rotación que revelan las ventajas que tiene la rotación intensiva sobre la tradicional.

Como toda innovación, su aceptación por quienes deben implementarla no es rápida y fácil, es aplicada en primera instancia por los más avanzados y luego desde estos se trasmite a los demás.

La rotación intensiva es más accesible de aplicar por productores dueños del sistema (dueños de la tierra y del agua). Los productores medianeros encuentran dificultades para la entrega de la tierra de forma anticipada, lo cual es necesario para el laboreo de verano. Como ya se menciono, es necesario contar con la tierra entre 6 meses y un año por adelantado, esto implica no solo el hecho de negociar tierra y agua, sino que tienen que negociar la instalación de los dos raigrases, el del laboreo de verano y el que se aplica luego del rastrojo de arroz.

## **7.4 Conclusiones Finales**

En el capítulo 6 del presente trabajo se presenta un análisis detallado de como son las rotaciones de arroz/pasturas. Como se aprecia en el capítulo mencionado, dichas rotaciones representan dos ejemplos particulares no siendo los únicos existentes.

De este análisis se desprenden claramente los resultados a los que se arriba con la aplicación de una u otra rotación (Rotación intensiva o Rotación tradicional) para la Zona Centro-Norte de nuestro país. Más allá de qué tipo de tecnología aplique el productor, nos interesa remarcar en el final de nuestro trabajo la importancia fundamental y los importantes beneficios que se obtienen al practicar la rotación frente a la no utilización de esta tecnología.

Sin diferenciar tipos de rotación, cualquiera sea la opción aplicada, los beneficios que se obtienen frente al cultivo continuo son notorios. Se han mencionado y analizado dichos beneficios en este trabajo y a nuestro criterio, el principal y más importante es el cuidado del factor productivo tierra.

Sin una tierra fértil y productiva no se alcanzan los rendimientos esperados y los niveles de producción óptimos.

En ocasiones suele considerarse la maximización de beneficios como un objetivo instantáneo que no considera la dimensión temporal de cualquier proceso.

Según esta concepción la maximización de resultados supone extraer todo el beneficio posible en forma casi inmediata, aún a expensas de agotar el recurso productivo e hipotecar los niveles de producción futura.

La racionalidad económica consiste en la aplicación de paquetes tecnológicos que hagan un uso adecuado de los factores de producción, fundamentalmente los recursos naturales, asegurando de esta manera la sostenibilidad de la unidad productiva.

Desde el punto de vista económico, no es racional realizar una explotación depredadora que solamente maximice los beneficios en el corto plazo, hipotecando el potencial productivo de los factores y recursos naturales.

Se concluye entonces que competitividad económica y sustentabilidad ambiental son los dos pilares del sistema de producción uruguayo que permiten proyectar un crecimiento del sistema de producción.

Otro elemento importante a destacar en este capítulo es el “valor agregado ambiental”, concepto que se ha ido incorporando desde hace unos años en el sector de productores de arroz en Uruguay.

Se destaca en este punto además de la ya mocionada aplicación de la tecnología de arroz/pasturas, la estrategia de “libre de transgénicos”

Uruguay es el único país en el mundo que tiene una estrategia a priori de no tener transgénicos en su sistema de producción de arroz. Esto le permitió entrar en los mercados de Europa cuando esto no era posible debido a la competencia desleal que el subsidio norteamericano producía a nuestros arroceros. Ante una desprolijidad en embarques desde Norteamérica, nuestro país aprovechó la situación aplicando la estrategia de producto diferenciado a partir de un valor agregado ambiental.

Las formas de producción, la calidad de los insumos utilizados, el cuidado del medio ambiente durante la producción, la calidad del producto final entre otros factores, son elementos cada vez más valorados a nivel mundial que otorgan a aquellos que cumplan satisfactoriamente con dichos requisitos, ventajas competitivas importantes en el mercado mundial.

Finalmente, considerando la investigación desarrollada y las conclusiones que estamos mencionando en este capítulo, entendemos que quedan ampliamente justificados los beneficios, ya sean físicos o económicos, que implican la aplicación de la tecnología de rotación de cultivos, específicamente para nuestro caso la Rotación de Arroz con pasturas para la producción Ganadera.

.

## ***BIBLIOGRFÍA Y FUENTES CONSULTADAS***

---

Asociación de Cultivadores de Arroz del Uruguay.

<http://www.aca.com.uy/>

- Revista N° 55, Septiembre 2008.
- Revista N° 56, Diciembre 2008.
- Revista N° 57, Marzo 2009.
- Revista N° 58, Junio 2009.
- Revista N° 60, Diciembre 2009.
- Guía de las buenas prácticas agrícolas para el cultivo de arroz en el Uruguay.

Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca.

<http://www.mgap.gub.uy>

- MGAP – DIEA, Resultados de la encuesta de arroz, zafra 2008/2009
- MGAP – DIEA, Resultados de la encuesta de arroz , zafra 2009/2010
- MGAP – DIEA, DGR, Serie Precios de la tierra. Arrendamientos segundo semestre 2009.
- Censo General Agropecuario 2000.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria.

<http://www.inia.org.uy>

- Presentación de los 10 años de la UPAG en INIA Treinta y Tres. Serie Técnica 180. Ing. Agr. E. Deambrosi.
  
- Modelo para la estimación de costos y beneficios del cultivo de arroz. Boletín de divulgación N° 73. Ing. Agr. Andrés Lavecchia. INIA Tacuarembó.

Cultivos Tropicales, 2004 Vol. 22 N° 3 p. 19 – 44. G.S. (Díaz, R. Polón, Ana M. Jaime).

Cultivos Tropicales, 2009 Vol. 30 N° 1 p. 49 – 55. (G.S. Díaz, Gloria Álvarez, Aracelys Castillo).

Desarrollo y medio ambiente en la cuenca de la Laguna Merín.

[http://www.idrc.ca/es/ev-27984-201-1-DO\\_TOPIC.html](http://www.idrc.ca/es/ev-27984-201-1-DO_TOPIC.html)

Lista Precios Agosto 2010.

[http://www.elagro.com/mailling\\_ganadero/176/mail.htm](http://www.elagro.com/mailling_ganadero/176/mail.htm)

Entrevistas a Técnicos y Profesionales del INIA.