

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA
INIA TREINTA Y TRES - Estación Experimental del Este**

**UNIDAD DE PRODUCCIÓN ARROZ-GANADERÍA
(UPAG)
Resultados 2003-2004**

Junio de 2004.

Fotos de tapa:

Arroz molinado
Canales ovinas y bovinas
Tres productos finales generados en un
ejercicio de la UPAG



**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA
INIA TREINTA Y TRES - Estación Experimental del Este**

**UNIDAD DE PRODUCCIÓN ARROZ-GANADERÍA
(UPAG)**

UNIDAD EXPERIMENTAL PASO DE LA LAGUNA

Comisión UPAG

INIA

Téc. Rural Oscar Bonilla ^{1/}
Ing. Agr., MSc Enrique Deambrosi ^{2/}
Ing. Agr. Pablo Rovira ^{3/}
Ing. Agr., MPhil Raúl Bermúdez ^{4/}
Ing. Agr., MSc Gonzalo Zorrilla ^{5/}
Ing. Agr., MSc Pedro Blanco ^{6/}
Ing. Agr., MSc, PhD Alvaro Roel ^{7/}

Colaboraciones

Ing. Agr., MSc. Ramón Méndez ^{8/}
Ing. Agr., MSc., PhD Bruno Lanfranco ^{9/}
Ing. Agr. Alejandro Dighiero ^{10/}
Ing. Agr., PhD Fabio Montossi ^{11/}
Ing. Agr., PhD Gustavo Brito ^{12/}
D.M.V. Luis Castro ^{13/}

Apoyo

Grupo de Trabajo Arroz

Ing. Agr. Pablo Bachino
Ing. Agr. José Bonica
Sr. Alfredo Lago
Ing. Agr. Ernesto Stirling
Ing. Agr. Pablo Vincent

Instituto Plan Agropecuario

Ing. Agr. José Gayo

-
- ^{1/} Ejecutor UPAG
^{2/} Coordinador UPAG, Técnico de referencia Arroz
^{3/} Técnico de referencia Producción Animal
^{4/} Técnico de referencia Plantas Forrajeras
^{5/} Director Regional
^{6/} Jefe Programa Nacional Arroz
^{7/} Jefe Sección Paso de la Laguna
^{8/} Técnico Programa Nacional Arroz INIA Treinta y Tres
^{9/} Técnico Agro-Economía INIA Treinta y Tres
^{10/} Técnico Programa Nacional Ovinos y Caprinos INIA Tacuarembó
^{11/} Jefe del Programa Nacional de Ovinos y Caprinos
^{12/} Programa Bovinos para Carne INIA Tacuarembó
^{13/} Servicios Técnicos a la Cadena Agroindustrial Cárnica – INAC

24 de junio de 2004.

PRÓLOGO

La Unidad de Producción Arroz – Ganadería ha cumplido su quinto año de funcionamiento y han finalizado todas las etapas de transición. El proyecto está en fase de desarrollo pleno y con toda la potencialidad de generar la información prevista en su formulación original.

A fines de los noventa era muy clara la preocupación por tener alternativas productivas sustentables, en un marco de intensificación creciente del uso arrocero de los suelos de la zona este. A pesar de la desaceleración provocada por la prolongada crisis sectorial de los últimos años, hoy nos encontramos nuevamente con un dinamismo productivo que levanta las mismas interrogantes.

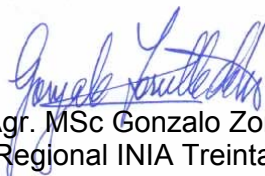
Los resultados de la UPAG de estos años están lejos de ser el producto final de este proyecto de largo plazo, pero confirman algunas de las premisas que desde hace tiempo se manejaban como válidas y ofrecen novedades muy interesantes.

En este sentido cada año de información generada refuerza las ventajas de los sistemas integrados arroz –ganadería, por su estabilidad, complementación productiva y económica y fortalezas desde el punto de vista de sostenibilidad de los recursos naturales.

Siguen existiendo desafíos en cuanto a la mejora productiva del arroz en condiciones de alta intensidad y se amplían notablemente los horizontes productivos de carne vacuna y ovina, no solamente por mejoras en la producción forrajera sino por la inclusión de la suplementación estratégica.

Sin embargo la realidad productiva, relevada a través de las encuestas de la Dirección de Investigaciones Económicas Agropecuarias (DIEA perteneciente al MGAP) en los últimos años, muestran que aún es baja la proporción de los rastrojos que se siembran con praderas (menos del 40% de los rastrojos que no se vuelven a plantar de arroz), y también es baja la proporción del área sembrada con arroz sobre retornos de praderas. Estos valores indican que aún son pocos los sistemas arroz-ganadería estabilizados y que permiten una maximización de las sinergias entre ambas producciones.

Esta realidad tiene muchos y diversos componentes pero es el desafío más importante que tenemos por delante, para sacar verdadero provecho de toda la información generada sobre las rotaciones de arroz con pasturas.



Ing. Agr. MSc Gonzalo Zorrilla
Director Regional INIA Treinta y Tres

ÍNDICE

	Página
I. Introducción.....	1
II. Descripción del Proyecto de la Unidad de Producción Arroz-Ganadería (UPAG)	2
III. Resultados del Ejercicio 2003-2004.....	4
III.1. Resumen del comportamiento de las variables climáticas 2003-04	4
III.2. Resultados de Producción Animal. Ejercicio 2003-04.....	9
III.3. Resultados de Producción de Arroz.....	14
III.4. Análisis Económico	22
IV. Manejo Actual de los Potreros. Ejercicio 2003-2004.....	41
V. Trabajos Complementarios.	
Ejercicio 2003-2004.....	44
V.1. Suplementación de novillos sobre praderas en rastrojos de arroz	44
V.2. Caracterización de la calidad de la canal y la carne de corderos pesados y super pesados Romney Marsh en el sistema arroz-pasturas de la UPAG.....	50
V.3. Efecto de la fertilización fosfatada a la siembra de un Mejoramiento sobre rastrojo de arroz. Resultados preliminares.....	60
V.4. Efecto de la pasada de rodillo en la implantación de un Mejoramiento sobre rastrojo de arroz. Resultados preliminares	66
V.5. Determinación del momento óptimo de aplicación de glifosato sobre una pradera para la implantación y rendimiento del arroz sembrado con siembra directa.....	68
Ejercicio 2004-2005	
V. 6. Efecto de la suplementación con ración balanceada en la producción de carne ovina de calidad sobre laboreos de verano	70

I. INTRODUCCIÓN

Los mercados consumidores de productos agropecuarios buscan en forma creciente la adquisición de alimentos libres de residuos y contaminantes. Los sistemas de producción utilizados en nuestro país mantienen en general una buena relación con el medio ambiente que utilizan, ya sea en referencia a la producción de arroz, como en la pecuaria con la que se alterna en el usufructo del suelo.

Por dicho motivo, a diferencia de otros países donde el objetivo prioritario de la investigación se centra principalmente en el incremento de la productividad, Uruguay debe procurar la obtención de la más alta calidad en los productos que produce. No basta en la actualidad con incrementar los rendimientos de nuestras producciones y mejorar la eficiencia de sus procesos, disminuyendo los costos, sino que simultáneamente se deben estudiar los mecanismos necesarios para incrementar el valor de los bienes generados.

La UPAG busca generar información tendiente al logro de la sostenibilidad productiva y económica de las empresas, así como las de los recursos naturales que utiliza. La estrategia planteada busca el logro de un equilibrio en la alternancia del uso del suelo entre los rubros pecuario y arroceros, tratando de lograr la mayor eficiencia de producción del recurso compartido, sin afectar su funcionalidad.

Esta publicación contiene los resultados correspondientes al quinto año de ejecución, desde que se inició la experiencia. Al igual que en años anteriores, se presentan los resultados físicos obtenidos en la propia Unidad, así como el estudio económico de la llamada "UPAG comercial", donde se evalúan los resultados de la actividad de una empresa simulada, que opera en un establecimiento de 720 ha con los registros productivos de la primera.

También se presentan en esta publicación un informe detallado de aspectos a considerar en la producción de carne ovina de calidad, así como los resultados de varios trabajos de investigación ejecutados en los distintos rubros de producción que integran la Unidad.

Debe quedar claro, que el INIA no recomienda únicamente la utilización "de esta secuencia" de uso del suelo en particular. Del intercambio de ideas surgido de una propuesta de intensificación por parte del Grupo de Trabajo Arroz, y condicionados por la limitante de recursos, se optó en el seno de la comisión mixta de la UPAG, por estudiar los efectos y/o impactos de "una" determinada secuencia de uso. En ella, se incrementa la frecuencia de producción del cultivo de arroz en un determinado lugar. Fuera de ello, se pretende estimular la generación de ideas en los visitantes, sobre la mejor manera de manejar los diferentes sistemas ganadero-arroceros existentes en la zona este.


Ing. Agr. MSc Enrique Deambrosi
Coordinador Proyecto UPAG

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN ARROZ-GANADERÍA (UPAG)

O. Bonilla^{1/}
G. Zorrilla^{2/}

Antecedentes y Justificación

El proceso de intensificación del cultivo y de la producción ganadera ocurrido en la década del noventa, sumado a la acelerada evolución tecnológica de los distintos rubros y a la importancia creciente de lograr la sostenibilidad de los sistemas productivos, llevó a replantear el tema de las rotaciones y la forma de mejorarlas.

En este marco y en el proceso de discusión del Plan Quinquenal 1997-2001 (PIMP) de INIA, se definió la necesidad de retomar una línea de trabajo relacionada con la integración arroz ganadería en los nuevos escenarios. La UPAG es parte de la respuesta a este diagnóstico y ha sido priorizada su continuidad en la reciente revisión del PIMP, considerándose un proyecto de largo plazo que requiere tiempo para lograr los objetivos finales.

Objetivos

Validar nuevas tecnologías de arroz y ganadería para la zona Este del país en una Unidad de Producción intensiva, que enfrentando los problemas asociados a una alta frecuencia de uso arrocero del suelo, asegure la sostenibilidad productiva, económica y de los recursos naturales.

Generar un ámbito para la investigación analítica vinculada a la integración del arroz con la producción ganadera, para lograr sustentabilidad, estabilidad y rentabilidad.

Estrategia

Se instaló a partir de 1999 una Unidad de Producción Arroz/Ganadería (UPAG) en la Unidad Experimental Paso de la Laguna (UEPL) en un área de 78 ha. Dicha área se compone de 5 potreros arrozables y uno de campo natural mejorado con lotus El Rincón y lotus Maku.

Cuatro de los cinco potreros arrozables tienen una muy intensa historia de uso arrocero, con problemas serios de incidencia de enfermedades del tallo, presencia de arroz rojo y grandes bancos de semilla de capín.

^{1/} Téc. Rural INIA Treinta y Tres

^{2/} Ing. Agr., MSc INIA Treinta y Tres

Rotación

Uso anual de cada potrero: arroz -raigrás - laboreo - arroz - pradera - pradera

Esto significa que el 40% del área cultivable está bajo arroz cada año.

	Año 1			Año 2			Año 3			Año 4			Año 5			Año 6								
	A	A	R	R	R	L	R	R	A	A	P	P	P	P	P	P	L	P	P	A	A	R	R	R

A - Arroz

R - Raigrás s/arroz

P - Pradera s/arroz

L - Laboreo de verano

R - Raigrás regenerado sobre laboreo

P - Pradera regenerada sobre laboreo

Definiciones para el cultivo de arroz

Siempre sobre laboreo de verano.

Siembra temprana.

Tipo de siembra variable tendiendo a siembra directa o mínimo laboreo.

Definiciones para las praderas

Siembra de raigrás sobre el rastrojo del primer cultivo de arroz.

Siembra de pradera en cobertura inmediatamente a la cosecha del segundo año de arroz.

Regeneración natural del raigrás y de la pradera cuando se hacen los laboreos de verano, permitiendo una buena semillazón en la primavera previa y haciendo los laboreos en febrero.

Instalación de dos mejoramientos de campo en el potrero de campo natural uno con lotus El Rincón y otro de lotus Maku.

Estrategia general de uso y manejo de la producción forrajera

Potrero	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
LV s/pradera	<i>P</i>	L.V.	<i>P</i>	Corderos					Arroz			
LV s/raigrás	<i>R</i>	L.V.	<i>R</i>	Corderos					Arroz			
1er. Arroz	Arroz			R			Novillos					
2do. Arroz	Arroz			P			Novillos					
Prad. 2do. año	Nov.			Novillos								
C. Nat. Mej.	Fardos			M.E. - Novillos-Corderos								

Toda la producción animal es en régimen de invernada.

Engorde de Corderos: Pastoreo fundamentalmente sobre los laboreos de verano.
Compra en otoño, venta en primavera.

Engorde novillos: Pastoreo sobre praderas, raigrás y mejoramientos de campo.
Compra novillos sobreaño marzo/abril, venta gordos fin de primavera-verano.

III. RESULTADOS DEL EJERCICIO 2003 - 2004

III. 1. RESUMEN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES CLIMÁTICAS DE 2003 – 2004

Ramón Méndez^{1/}
Alvaro Roel^{2/}

Introducción y Metodología

INIA Treinta y Tres obtiene información agroclimática para su área de influencia a partir de una estación instalada en el año 1972.

El objetivo de la misma es obtener información detallada del clima y hacerla disponible para los diferentes Proyectos de investigación.

Todos los días se registran a las 9 y 15 horas los siguientes datos:

- Temperatura al abrigo (máxima, mínima y media);
- Temperatura de suelo cubierto y desnudo (máxima, mínima y media);
- Temperatura mínima sobre césped;
- Humedad relativa;
- Evaporación (Piché y Tanque “A”);
- Precipitación;
- Heliofanía;
- Radiación solar;
- Viento a 2m,
- Nubosidad

La información se procesa diariamente resumiéndose cada 10 días y mensualmente, quedando así elaborados para el uso de los Proyectos y la página Web de INIA (www.inia.org.uy).

En las figuras se muestran los valores observados durante la serie de años para una misma década presentando además el promedio histórico y los valores del año anterior y el actual.

Con referencia a las heladas se consideró el registro del termómetro de mínima del césped tomando los valores de cero grado y aquellos por debajo del mismo.

^{1/} Ing. Agr., MSc INIA Treinta y Tres

^{2/} Ing. Agr.,MSc, PhD INIA Treinta y Tres

Precipitaciones

En las figuras 1A, 1B y 1C se observa el comportamiento de este parámetro. En el período mayo a agosto de 2003 (Figura 1A) se registraron lluvias por encima de lo normal en el mes de mayo, tercer década de junio y primera de agosto respectivamente.

En la figura 1B las lluvias sólo fueron superiores a lo normal en la tercera década de setiembre y segunda de noviembre, permitiendo en octubre la siembra del cultivo de arroz en fecha óptima.

Posteriormente hasta fines de marzo de 2004 (Figura 1C) las precipitaciones registradas fueron por debajo del promedio histórico siendo desfavorable para la siembra de praderas.

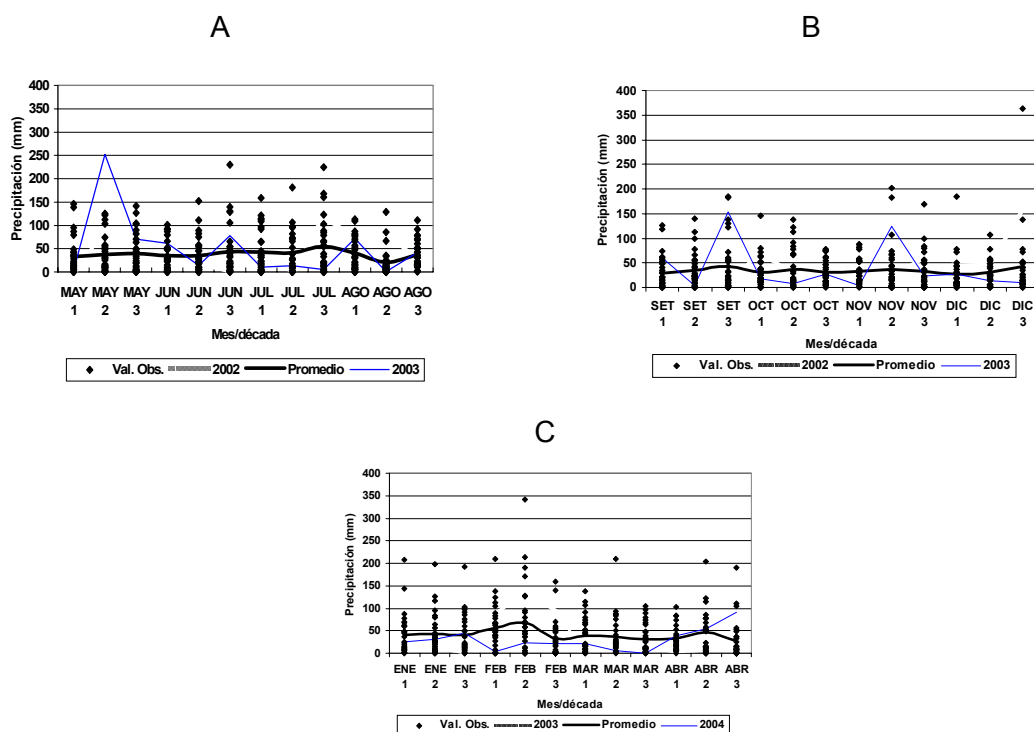


Figura 1. Precipitaciones decádicas de mayo a abril del año siguiente. Valores observados de cada década por año, promedio histórico, registros de la zafra anterior y actual. (A): mayo a agosto; (B): setiembre a diciembre y (C): enero a abril.

Temperaturas

Para el período mayo a agosto de 2003 los registros de temperatura media fueron superiores al promedio histórico en la segunda década de mayo y tercera de junio (Figura 2A). En el resto de las décadas los registros estuvieron por debajo del mismo.

Durante los meses de setiembre a diciembre (2B) en general la tendencia estuvo dentro de lo normal o por debajo de la misma (segunda década de setiembre y todo el mes de diciembre). Esto atrasó el desarrollo de las plantas de arroz.

En la figura 2C se observaron registros por debajo de lo normal de la segunda década de febrero hasta la segunda de marzo.

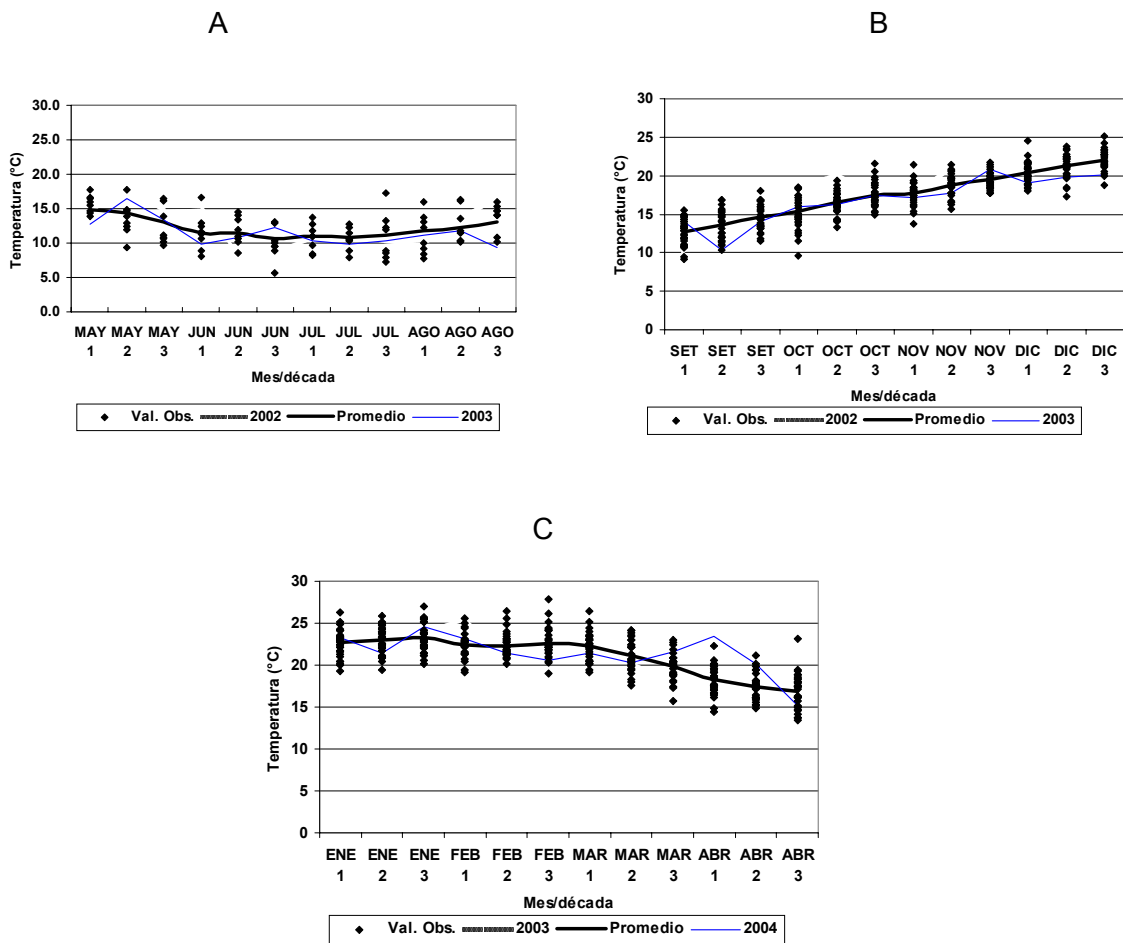


Figura 2. Temperatura media decádica de mayo a abril del año siguiente. Valores observados de cada década por año, promedio histórico, registros de la zafra anterior y actual. (A): mayo a agosto; (B): setiembre a diciembre y (C): enero a abril.

Heliofanía

En el primer período desde mayo a agosto los registros para esta variable fueron por debajo del promedio histórico desde la segunda década de mayo a la tercera de junio (Figura 3A).

Durante los meses de setiembre a diciembre de 2003 (Figura 3B) se destaca los valores por encima de lo normal de las dos décadas finales de octubre y primera de noviembre coincidiendo con la instalación del cultivo de arroz.

En los meses de verano (Figura 3C) los registros estuvieron por encima del promedio desde febrero a marzo. Esto favoreció las etapas de floración y llenado de grano del cultivo de arroz.

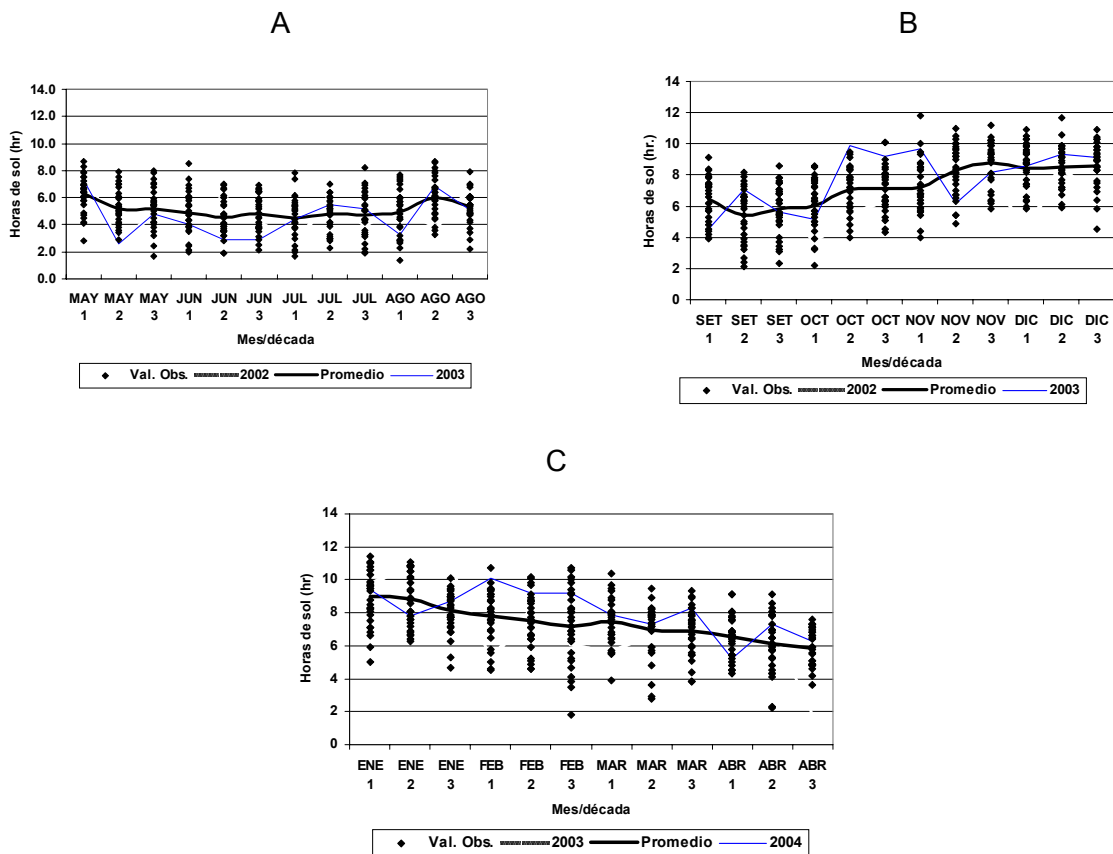


Figura 3. Heliofanía media diaria decádica de mayo a abril del año siguiente. Valores observados de cada década por año, promedio histórico, registros de la zafra anterior y actual. (A): mayo a agosto; (B): setiembre a diciembre y (C): enero a abril.

Heladas

En el cuadro 1 se considera el número de días con temperaturas igual o inferior a cero grado centígrado entre los meses de abril y octubre.

Se observa en el mismo que para los meses de abril, julio, agosto y setiembre de 2003 el número de heladas a nivel del césped estuvo por encima de lo normal.

Cuadro 1. Número de días con temperaturas a nivel del césped menores o iguales a cero grado centígrado

Mes	Promedio 1984-2002	2003
Abril	1	4
Mayo	5	5
Junio	11	10
Julio	12	17
Agosto	7	12
Setiembre	5	10
Octubre	2	3

Consideraciones Finales

El cultivo de arroz se pudo sembrar en la época adecuada en virtud de las bajas precipitaciones en el período de siembra.

Se registraron temperaturas dentro o por debajo de lo normal en el período de setiembre a diciembre de 2003 lo que atrasó el desarrollo de plantas en la etapa vegetativa.

En las etapas de floración y llenado de grano del cultivo de arroz los niveles de radiación estuvieron por encima del promedio histórico favoreciendo el rendimiento de grano.

En los meses de verano y principios del otoño de 2004 la precipitación estuvo por debajo de lo normal dificultando la siembra de las praderas.

En los meses de julio y agosto de 2003 el número de heladas agroclimatológicas estuvo por encima del promedio histórico.

III. 2. RESULTADOS DE PRODUCCIÓN ANIMAL Ejercicio 2003-2004

O. Bonilla ^{1/}
P. Rovira ^{2/}
R. Bermúdez ^{3/}

El verano de 2003 fue lluvioso y trajo como consecuencia que el potrero No. 6 que está fuera de la rotación arrocera y con los mejoramientos de lotus El Rincón y Lotus Maku se logró una buena acumulación de forraje que fue enfardada para el suministro de los animales durante el invierno. Las 6 hectáreas de lotus El Rincón produjeron 37 fardos de 386 kg y el lotus Maku proporcionó en 4.2 ha 21 fardos de 385 kg de peso por unidad. Además en las restantes 1.8 ha del potrero de lotus Maku se cosecharon 80 kg de semilla, a razón de 45 kg/ha generando de esta manera un ingreso extra a la Unidad.

Los laboreos de verano se hicieron en febrero pero no se pudieron terminar, cosa que sí ocurrió a fines de marzo y abril por lo cual se debió trabajar dos veces la tierra. En la segunda oportunidad ya se había "movilizado" el banco de semillas perdiendo de esta manera parte de las plantas emergidas y sobre todo el crecimiento que ya habían logrado. Se retrasó de esta manera el ingreso de los corderos al engorde y se dispuso de una menor disponibilidad inicial de materia seca.

La cosecha más tardía del arroz retrasó la siembra de pasturas, trasladando las mismas de abril para el mes de mayo.

Si bien la fecha del 6/5 no parece en la práctica tan alejada de la fecha óptima de siembra se considera que lo ideal sería hacerlo la primer quincena de abril. En rotaciones de pasturas tan cortas como es el caso de la UPAG, 20 días de atraso en la siembra son muy importantes ya que determinan a su vez un atraso igual o mayor para el ingreso del primer pastoreo a mediados o fines de invierno.

En la pradera sembrada este año y a manera de observación, se hicieron franjas con el pasaje de un rolo común acanalado sobre suelo seco y mojado, con el objetivo de disminuir el huelleado y verificar qué incidencia tiene esta técnica utilizada por algunos productores en relación con la implantación de las distintas especies. (Ver pág.66).

Comportamiento de los novillos

Ingresos:

El 18/3/03 entraron 20 novillos Braford de 18 meses de edad con un peso promedio de 284 kg/an provenientes de INIA Tacuarembó. En el cuadro 1 y figura 1 está registrada la performance durante todo el período hasta su salida a frigorífico.

^{1/} Téc. Rural INIA Treinta y Tres

^{2/} Ing. Agr. INIA Treinta y Tres

^{3/} Ing. Agr., MPhil INIA Treinta y Tres

Jornada
Unidad de Producción Arroz-Ganadería

Desde su ingreso y hasta el 2/8/03 pastorearon en los lotus El Rincón y Maku a una dotación de 1.7 nov/ha para el área de pastoreo. A partir del 6/5/03 y hasta mediados de agosto se les suministró fardos en el lugar en que se encontraban pastoreando.

Durante el otoño se registraron buenas ganancias, mientras que esta situación cambió en los meses de junio y julio con detención del crecimiento y aún pérdida de peso.

A partir del 2/8/03 los novillos pasaron de los lotus a pastorear en la pradera temporaria de raigrás y trébol alejandrino INIA Calipso a 1.3 nov/ha y retomaron nuevamente una ganancia diaria por encima de los 0.800 kg. (Cuadro 1 y Figura 1).

Cuadro 1. Evolución de Peso Vivo. Año 2003 - Novillos Braford

Fecha	18/3/03	16/4/03	5/6/03	8/7/03	31/7/03	13/8/03	11/9/03
Peso promedio (kg/an)	284	310	327	316	309	311	336
Diferencia (kg/an)		26,2	16,75	-10,85	-7,35	2,25	25,2
No. días		29	50	33	23	13	29
Gan. diaria (kg/an/día)		0,903	0,335	-0,329	-0,320	0,173	0,869

← Suministro de Fardos →

Fecha	7/10/03	16/10	12/11	3/12	29/1/04	10/2/04
Peso promedio (kg/an)	352	365	412	435	465	475
Diferencia (kg/an)	15,45	13,85	46,25	22,9	30,45	9,5
No. días	26	9	27	21	57	12
Gan. diaria (kg/an/día)	0,594	1,539	1,713	1,090	0,534	0,792

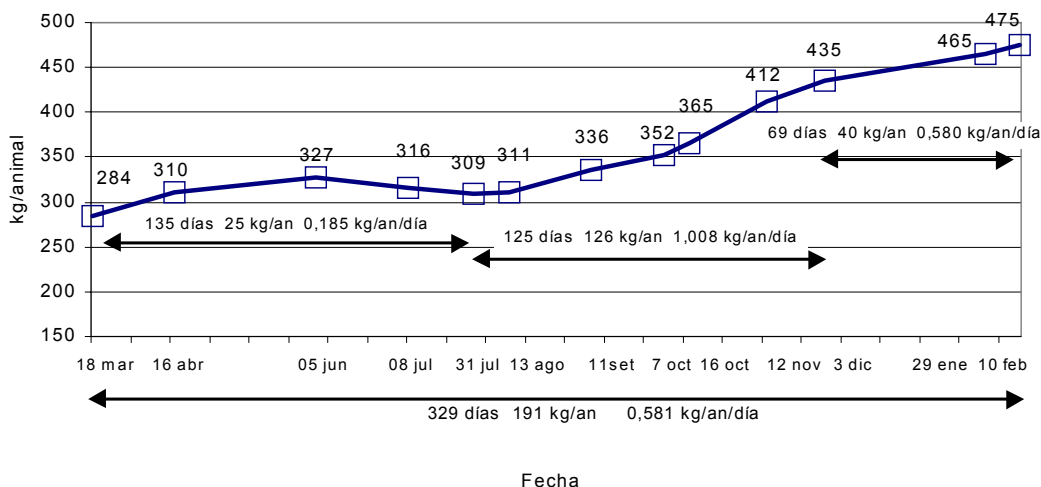


Figura 1. Evolución de peso vivo novillos Braford. 2003-04

Posteriormente a partir del 7/10 se completó el área forrajera incorporando al pastoreo la pradera de 1er. año en el momento de mayor producción de la misma.

Lo importante es ver la evolución de todo el período: un primer tramo de 135 días, 18/3 al 31/7, en el cual los novillos ganaron 25 kg/an a razón de 0,185 kg/an/día, lo que es aceptable para animales en muda de diente y en el peor momento del año, fin de otoño-principios de invierno.

Posteriormente un segundo tramo de 125 días que corresponde al fin de invierno y primavera, en el cual aumentaron 126 kg/an y una media de 1,008 kg/an/día período de máximas ganancias 31/7 - 3/12 y luego 69 días más hasta el 10/2/04 en el cual lograron 40 kg/an a razón de 0,580 kg/an/día saliendo con 475 kg/an para frigorífico.

Resumiendo en 329 días en la Unidad, los animales aumentaron 191 kg/an y promediaron 0,581 kg/an/día en todo el período.

Si bien en la última pesada venían ganando casi 800 gr diarios y tratándose de animales Braford aún admitían más kilos, se decidió venderlos pues ya se estaba comenzando a sentir los efectos de la seca, lo que luego se acentuó y confirmó como acertada la decisión de venderlos.

Por otra parte el 13/6/03 ingresaron 32 novillos de 18 meses de edad cruza H/AA con un peso promedio de 219 kg provenientes de la Unidad Experimental Palo a Pique a pastorear en la pradera de 2°. año en una dotación de 2 an/ha y a los cuales se les suministró además suplemento a razón de 0,7% de Peso Vivo por cabeza y por día (los detalles del trabajo aparecen en la Sección V. Trabajos Complementarios Ejercicio 2003-2004: Suplementación de novillos sobre praderas en rastrojos de arroz - página 44).

La figura 2 muestra el excelente comportamiento de estos animales.

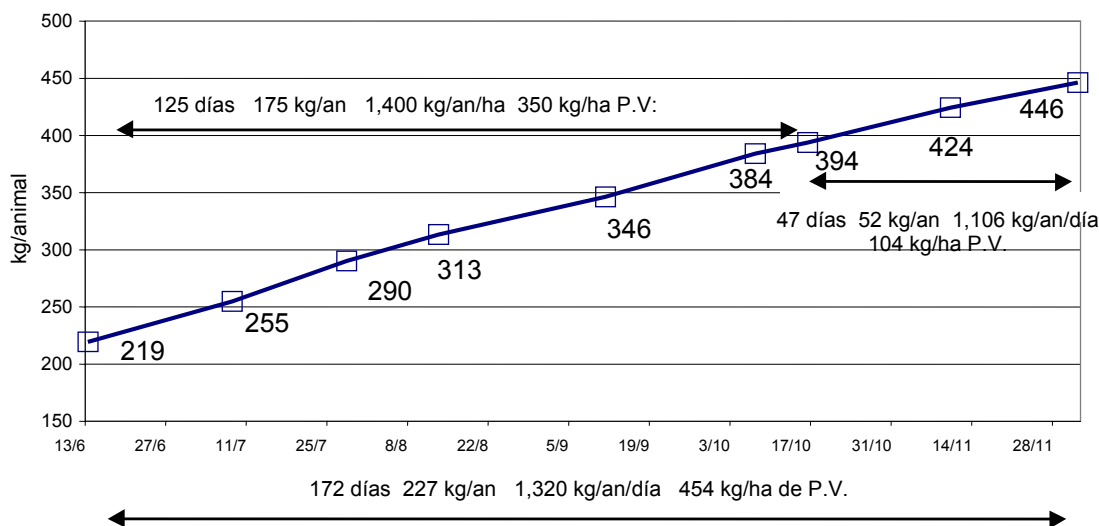


Figura 2. Evolución Peso Vivo 2003. Novillos en pradera de 2°. año sobre rastrojo de arroz a una dotación de 2 an/ha más suministro de suplemento.

Jornada Unidad de Producción Arroz-Ganadería

Durante el primer período de 125 días comprendido entre el 13/6 al 16/10/03 en que estuvieron suplementados ganaron 175 kg/an 1,400 kg/an/día lo que significa 350 kg/ha de Peso Vivo. A partir del 16/10 y hasta el 2/12/03 transcurrieron 47 días en los cuales los novillos continuaron en la pradera pero no se les suministró suplemento, los animales aumentaron 52 kg/an a un ritmo de 1,106 kg/an/día, sumando 104 kg/ha, logrando un peso final de 446 kg/an, una muy buena terminación y un rendimiento de 55,5% en frigorífico.

Considerando los 172 días comprendidos del 13/6 al 2/12/03 se obtuvo un aumento de 227 kg/an, 1,320 kg/an/día y 454 kg/ha de Peso Vivo.

Desde la elaboración de las metas de la UPAG estaba considerada la suplementación como una herramienta para aumentar la dotación y adelantar el ingreso de los animales en el invierno, de manera de aprovechar mejor la mayor oferta del forraje de primavera. Estos datos confirman las ventajas de la medida adoptada y de mantenerse los resultados en el próximo ejercicio sería una práctica definitivamente incorporada en la Unidad, ajustándola según las relaciones de precios insumo/producto.

Comportamiento de los Corderos

El 3/3/03 ingresaron 47 corderos de la majada del Campo Experimental Paso de la Laguna a pastorear en los mejoramientos extensivos de la Unidad, con un peso promedio de 21 kg/an y a una dotación de 4 cord/ha, con la intención de aprovechar el forraje y lograr un peso más adecuado al momento de ingresar a los laboreos de verano. El 3/7/03 pasan al laboreo, con un peso promedio de 25,11 kg/an, habiendo obtenido en 122 días una ganancia de 4,033 kg/an a un ritmo diario de 0.033 kg/an.

El 3/7/03 ingresaron 100 corderos más, que sumados a los anteriores pasaron a pastorear en los 2 laboreos de verano a una dotación de 6 corderos/ha y un peso promedio para todo el grupo de 27,18 kg/an.

A pesar de la baja disponibilidad inicial de materia seca, 244 kg/ha, permanecieron 70 días en el laboreo, ganando 7,5 kg/an a una tasa diaria de 0,107 kg/an, lo que hace una producción de 45 kg/ha de P.V.

Luego de esquilados y con un peso estimado de 32,4 kg/an 16/9/03, para lograr su terminación, pasaron a pastorear los mejoramientos extensivos de lotus El Rincón y Maku y la pradera temporaria de raigrás y trébol alejandrino INIA Calipso. (Cuadro 2).

Cuadro 2. Evolución de Peso Vivo de los corderos. Año 2003

Fecha	3/3	16/4	6/6	3/7	3/7	28/7	12/8	11/9	7/10	3/11
Peso (kg/an)	21,07	23,54	24,94	25,11	27,18	31,29	31,27	34,68	38,97	45,15
Diferencia (kg/an)		2,468	1,402	0,167		4,111	-0,018	3,407	4,289	6,179
No. días		44	51	27		25	15	30	26	27
Gan. diaria (kg/an/día)		0,056	0,027	0,006		0,164	-0,001	0,114	0,165	0,229

Esquila: 15/9/03

Lana total por cordero: 2,269 kg

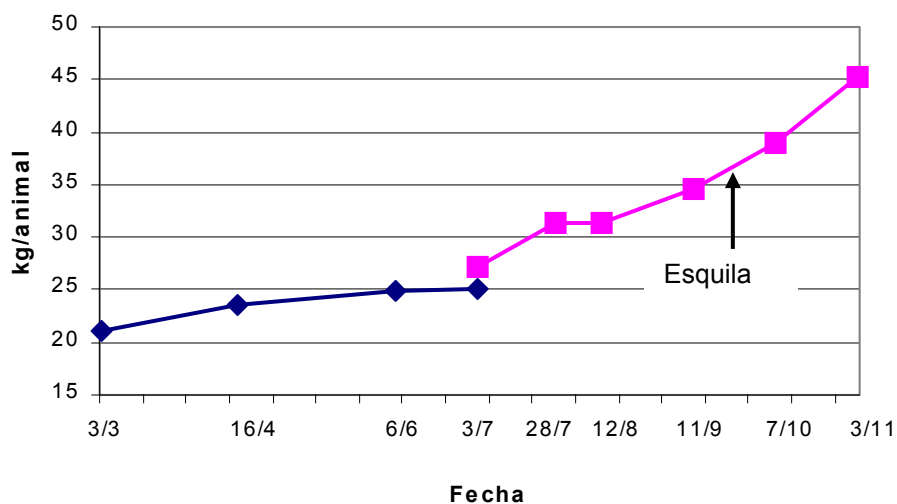


Figura 2. Evolución de Peso Vivo de los corderos. Año 2003.

En la figura 2 y cuadro 2 se presenta la evolución del peso de los corderos desde el ingreso a la UPAG hasta la fecha de su envío a frigorífico (3/11/03).

Los laboreos de verano se realizan para la siembra del cultivo en la primavera. El clima no siempre es favorable para efectuarlos total o parcialmente en el momento adecuado para las pasturas (febrero-marzo). Desde el punto de vista de los ovinos previamente se debe permitir una buena semillazón de las praderas para asegurar un buen banco de semillas. Luego, si es posible realizar los laboreos de verano en tiempo y forma, se dispondrá de una buena base forrajera que permitirá terminar los corderos en ellos. De lo contrario, se debería reservar alguna otra pastura, tal como ocurrió este año, a los efectos de lograr el peso adecuado para el envío a frigorífico.

Los resultados de análisis en frigorífico se presentan en la Sección V. en el trabajo titulado: Caracterización de la calidad de la canal y la carne de corderos pesados y super pesados Romney Marsh en el sistema arroz-pasturas de la UPAG (página 50).

III. 3. RESULTADOS DE PRODUCCIÓN ARROZ Ejercicio 2003-2004

E. Deambrosi ^{1/}
O. Bonilla ^{2/}

La producción de arroz de la Unidad fue afectada en su totalidad por una intensa granizada ocurrida el 27 de febrero. El impacto de la misma en las chacras fue diferente, siendo más severo en la correspondiente a INIA Tacuarí, por la disposición más expuesta de sus panojas y porque además presentaba un mayor grado de madurez. Los efectos observados fueron más uniformes en esta variedad, presentando el área de El Paso 144 una mayor variabilidad.

En ambas situaciones se estimaron los daños provocados por el problema climático, contándose los granos en muestreos realizados especialmente a dichos efectos, junto a la información generada en los trabajos de Agricultura de Precisión instalados en el lugar.^{3/} Luego de obtenida la estimación anterior, se consideró en dichos granos una pérdida de cosecha del orden del 15% y se corrigió la cifra por la bonificación y/o castigo promedio obtenido en cada una de las chacras.

Arroz 1^{er} Año – Potrero 4 (12ha)

El potrero 4 de la UPAG es el que presenta los suelos más problemáticos, desde el punto de vista de su preparación y de producción. Aproximadamente el 47% de su superficie está ocupado por solonetz y solonetz solodizados (blaqueales), mientras que el 53% restante presenta la asociación más frecuente en el resto de la unidad (brunosoles con solods melánicos).

El último año de producción de arroz fue en la zafra 2000-01, en la que se obtuvieron 130 bolsas secas con INIA Tacuarí. Posteriormente ingresó en la fase pecuaria, sembrándose una pradera en el otoño 2001.

Se realizó el laboreo de verano en su totalidad, construyéndose las taipas en forma inmediata. Una vez regenerado el tapiz forrajero, el potrero fue nuevamente utilizado por la producción ganadera.

A mediados de octubre se aplicó glifosato (Rango) en forma terrestre, utilizándose un volumen de 120 l/ha de solución total. Se comenzó la siembra con la variedad INIA Tacuarí el día 23 en condiciones de suelo seco y duro, interrumpiéndose cuando se llevaba sembrada aproximadamente el 20% del área, sin embargo se logró una buena implantación en la misma. Las actividades fueron retomadas 5 días después, luego de producirse una lluvia.

^{1/} Ing. Agr., MSc INIA Treinta y Tres

^{2/} Téc. Rural INIA Treinta y Tres

^{3/} Información proporcionada por A. Roel

Los análisis de las muestras de suelos colectadas en setiembre (se extraen una vez al año en 4 zonas del potrero), mostraban en promedio los siguientes contenidos:

Carbono Orgánico %	Materia Orgánica %	Fósforo ppm Bray 1	Fósforo ppm Ácido Cítrico	Potasio meq/100g
1,54	2,64	3,8	5,4	0,24

$$\% \text{ materia orgánica} = \% \text{ carbono orgánico} \times 1,724$$

Se fertilizó en la siembra con 140 kg/ha de la fórmula 14-40-0 (N_{19,6}P₅₆); dada la alta proporción de blanqueales presente en la superficie, al igual que en la oportunidad anterior se agregó el micronutriente zinc en este fertilizante. Posteriormente se realizaron dos coberturas de 50 y 65 kg/ha de urea respectivamente (total 72 kg/ha de nitrógeno, en el período de cultivo).

Debido a la interrupción de la siembra y a las diferentes condiciones de emergencia en una y otra zona, el manejo de la chacra se vio posteriormente complicado por la existencia de distintos grados de desarrollo no sólo del arroz, sino también de las malezas. Se construyó una traviesa separando las dos siembras, para facilitar el manejo diferente del agua, pero los herbicidas se debieron aplicar en forma general.

Para controlar las malezas, capín en general en toda el área y grama en un área importante, fue utilizada una mezcla de tanque de clomazone y clefoxidim (Command + Aura). Un mes después, se decidió complementar el control mediante la aplicación de bispiribac (Nominee); lamentablemente no se pudo conseguir la cantidad de producto necesaria para toda la superficie, aplicándose en sólo el 75% del área.

Se constató la presencia de enfermedades del tallo, aplicándose azoxistrobin (Amistar), algo más tarde de lo conveniente.

Muy próximo al estado de madurez del cultivo, se sufrió el severo impacto del granizo, el que fue estimado en 2.490 kg/ha. Finalmente sólo se cosecharon 3.328 kg/ha de arroz sano, seco y limpio. Considerando la cosecha real más las pérdidas estimadas, se habrían cosechado en total 5.818 kg/ha (116 bolsas).

Arroz 2^{do} Año – Potrero 3 (12 ha)

En este potrero se distinguen distintas asociaciones de suelos. En su área plana predominante domina la mejor combinación de suelos, brunosoles con solods melánicos, sobre la cual aparece una zona más pequeña donde se encuentran solonetz con solonetz solodizados (blanqueales). En los últimos años fue incorporada a este potrero otra parte, de superficie intermedia con respecto a las anteriores, donde predominan planosoles, que cuenta con mayor pendiente y una historia arroceras mucho menor.

En la zafra 2001-02 sólo se lograron cosechar en este potrero 106 bolsas secas de arroz con El Paso 144; una vez realizada la cosecha se sembró raigrás y trébol alejandrino en el otoño.

Jornada Unidad de Producción Arroz-Ganadería

La producción de arroz de la zafra 2002-03 corresponde a lo que en la Unidad se denomina arroz de segundo año (dos de cultivo en un total de tres) incorporando la nueva estrategia de manejo de los suelos. Esta incluye medidas específicas para contrarrestar la problemática, tratando de realizar las tareas de movimiento de suelos en el verano y en lo posible sembrando sin laboreo en la primavera. Ella tiende a disminuir las posibilidades de desarrollo de las enfermedades de los tallos, a contribuir a la recuperación de una mejor condición del suelo, al logro de la siembra en la época más adecuada y a la germinación de un menor número de malezas, entre las que se debe destacar al arroz rojo, de creciente importancia en el país.

En este ejercicio también se logró aquí realizar el laboreo de verano en forma completa, construyéndose inmediatamente las taipas; se pudo mejorar parcialmente ciertas deficiencias de nivelación y drenaje (lagunetas) que habían incidido en la presencia de malezas perennes en la el arroz anterior. Posteriormente se utilizó el potrero para pastoreo de ovinos.

El 2 de octubre se aplicó glifosato (Rango) en forma terrestre y 6 días después se sembró con cero laboreo la variedad El Paso 144. Con respecto a años anteriores, se redujo la densidad de siembra a un 70% (520 semillas viables/m²).

El análisis de suelos de las muestras extraídas en setiembre 2003 mostraron los siguientes resultados (promedio de 4 zonas):

Carbono Orgánico %	Materia Orgánica %	Fósforo ppm Bray 1	Fósforo ppm Ácido Cítrico	Potasio meq/100g
1,43	2,47	3,9	6,2	0,27

$$\% \text{ materia orgánica} = \% \text{ carbono orgánico} \times 1,724$$

Se fertilizó en la siembra con 160 kg/ha de fosfato de amonio (N₁₈P₄₆) y posteriormente se realizaron 2 coberturas de 60 y 40 kg/ha de urea respectivamente (totalizando 64 kg/ha de nitrógeno a lo largo del ciclo de cultivo).

El nacimiento fue muy desperejo lográndose una instalación desuniforme donde se podían observar zonas con bajas densidades de plantas; dentro de estas últimas, se destacaba la correspondiente a la ubicación de los blanqueales, donde la máquina sembradora no logró un buen trabajo. Se realizó un baño, para favorecer la emergencia.

Para controlar las malezas se aplicó una mezcla de clefoxidim + quinclorac (Aura + Facet SC) un mes y medio después de realizada la siembra. En el momento no existían las condiciones ambientales más apropiadas, por exceso de viento y además no se pudo ingresar el riego hasta 8 días después de efectuada la aplicación (bomba de riego sumergida por efectos de la creciente del río Olimar). Esos dos factores contribuyeron a que no se lograra un control eficiente, decidiéndose realizar una segunda aplicación de herbicidas (bispiribac sodio / Nominee) un mes después.

Entre ambas aplicaciones de control de malezas se realizó la primera cobertura de urea (60 kg/ha) y un mes después la segunda.

Se realizó una aplicación preventiva de fungicidas (azoxistrobin / Amistar) a mediados de febrero.

Los daños producidos por el granizo fueron estimados en 1.670 kg/ha (sanos, secos y limpios).

Se cosecharon efectivamente 4.894 kg/ha de arroz (SSL), que unido a la estimación de pérdidas daría un rendimiento de 6.564 kg/ha (131 bolsas).

Cuadro 1. Resumen de actividades de la producción arrocerá

Fecha	Actividad	Detalle
Potrero 4 - Arroz 1^{er} año		
Febrero-abril	Laboreo de verano/otoño con construcción de taipas	En pradera sembrada en otoño 2001
15/10/03	Aplicación de herbicida	Rango: 4 l/ha (Aplicación terrestre) + Hyspray
23-28/10/03	Siembra con cero laboreo Fertilización	Variedad INIA Tacuarí: 170 kg/ha 140 kg/ha 14-40-0 + Zn
28/11/03	Aplicación de herbicida	Aura: 0,7 l/ha + Command: 0,8 l/ha Dash: 0,5%
2/12/03	Fertilización	Urea: 50 kg/ha
30/12/03	Herbicida en 9 ha	Nominee: 0,09 l/ha + coadyuvante
16/1/04	Fertilización	Urea 65 kg/ha
17/2/04	Fungicida	Amistar 0,6 l/ha
29-31/3/04	Cosecha	5.818 kg/ha SSL ^(*)
Potrero 3 - Arroz 2^o. año		
Febrero-abril	Laboreo con construcción de taipas	En raigrás sembrado en otoño 2002
1/10/03	Aplicación de herbicida	Rango: 4 l/ha + Hyspray (Aplicación terrestre)
7-8/10/03	Siembra con cero laboreo Fertilización	Variedad El Paso 144: 160 kg/ha Fosfato de Amonio: 100 kg/ha
17/11/03	Aplicación de Herbicida	Aura: 0,6 l/ha. Facet: 1,35 l/ha. Dash: 0,5%
21/11/03	Fertilización	Urea: 60 kg/ha
16/12/03	Herbicida	Nominee: 0,100 l/ha + coadyuvante
6/1/04	Fertilización	Urea 40 kg/ha
17/2/04	Fungicida	Amistar 0,6 l/ha
1-5/4	Cosecha	6.564 kg/ha SSL ^(*)

Promedio general: 6.191 kg/ha SSL^(*)

^(*) Corregido por estimación de pérdidas ocasionadas por granizo

Consideraciones generales

No por repetido se debe dejar de destacar, que el objetivo general de este proyecto no es el logro de la mayor productividad de los rubros producidos en la Unidad, sino que tiende a la obtención de la sostenibilidad productiva y económica de la misma y también de los recursos naturales.

Jornada Unidad de Producción Arroz-Ganadería

Siempre se ha manejado en la unidad la siembra de las 2 variedades más utilizadas en el este del país, ubicando a una de ellas en uno de los potreros y la otra en el restante. La ubicación de cada material en una chacra u otra, ha sido tomada en este año principalmente por la disponibilidad de suelos; INIA Tacuarí ha demostrado en sus antecedentes buena performance en los suelos alcalinos, por lo que fue sembrada en el potrero 4, que presentaba alta proporción de blanqueales.

Se mantuvo el criterio de separar la siembra de las chacras en el tiempo, para hacer la producción más comparable con la obtenida por un productor comercial: El Paso 144 fue sembrada el 7 de octubre e INIA Tacuarí entre 15 a 20 días después.

En relación a la productividad, el promedio de rendimientos de arroz obtenido en la zafra 2003-04 fue de 124 bolsas/ha, lo que representa un incremento del orden de 26% en relación al año anterior, el de más baja producción de la serie. Sin embargo, este valor representa el 93% del estimado como rendimiento promedio de la zona este (Figura 1).

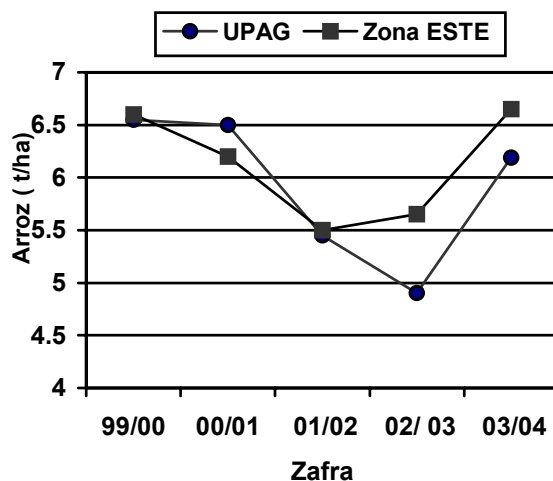


Figura 1. Evolución de los rendimientos de la UPAG y de la Zona Este en el período 1999-2003. Los rendimientos de la zona fueron estimados en base a información presentada por las empresas en los Grupos de Trabajo Arroz realizados en junio de cada año.

Si bien estos valores no son muy comparables, ya que en la UPAG se utiliza en distintos años diferentes constituciones de suelos y por otra parte no se maneja la misma proporción de variedades que en la zona, dan una idea del potencial de rendimientos obtenido. En general, las tendencias son similares, estando los niveles obtenidos en la Unidad por debajo de los correspondientes a la zona, en los 2 últimos años. Utilizando los mismos valores de la figura 1, se puede observar en el cuadro 2 que en la serie de 5 años, el rendimiento promedio obtenido en la UPAG representa el 97% del similar de la zona. Se considera que en el futuro pueden ser corregidos algunos problemas en el manejo, que contribuirán al logro de una mayor productividad.

Cuadro 2. Comparación porcentual anual y promedio de rendimientos entre la UPAG y la Zona Este, en el período 1999-2003^(*)

	Zafras					promedio
	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	
UPAG						
kg/ha	6.550	6.500	5.450	4.900	6.191	5.918
% zona	99	105	99	87	93	97
ZONA ESTE						
kg/ha	6.600	6.200	5.500	5.650	6.650	6.120
% zona	100	100	100	100	100	100

^(*) Los rendimientos de la zona fueron estimados en base a información presentada por las empresas en los Grupos de Trabajo Arroz realizados en junio de cada año.

En la figura 2 se presenta la evolución del contenido promedio de materia orgánica (o carbono orgánico), fósforo y potasio de los suelos de los dos potreros sembrados con arroz en este ejercicio, desde los comienzos de ejecución de la unidad. Los valores utilizados en dichos gráficos son promedio de cuatro zonas que son muestreadas todos los años en cada potrero en el mes de setiembre. Se decidió realizarlos en esta época del año, pues allí se realiza el pasaje del período forrajero-pecuario al agrícola, en los casos que corresponda. La numeración de los años de 1 al 5, corresponden al período 1999 a 2003; debido a la aparición de aftosa en el país, no se analizaron las muestras correspondientes al segundo año.

En relación a la materia orgánica se pueden observar en ambas situaciones niveles iguales o superiores al año de inicio.

Los contenidos de fósforo fueron medidos por los métodos de Bray 1 (el utilizado habitualmente en el país) y el de Acido cítrico. De acuerdo a la experiencia de muchos años de trabajo del Programa Arroz de INIA, el cítrico en general detecta contenidos mayores que el primero, especialmente cuando existe fósforo residual resultado de fertilizaciones anteriores. Dentro de rangos que ameritan su aplicación, en los dos potreros el cítrico detectó más cantidad que el método de Bray 1. Se puede observar en el caso del potrero 3 que la diferencia entre los 2 métodos fue mayor en el primer año, lo que estaría indicando una menor cantidad de fósforo residual al final del período considerado.

En referencia al potasio, elemento que se considera en los planes de fertilización del arroz en la Unidad según los resultados de análisis de suelos, se puede observar cómo se han recuperado los niveles que lucían deficitarios para el cultivo, resultado del intenso uso anterior al momento de haber iniciado esta experiencia.

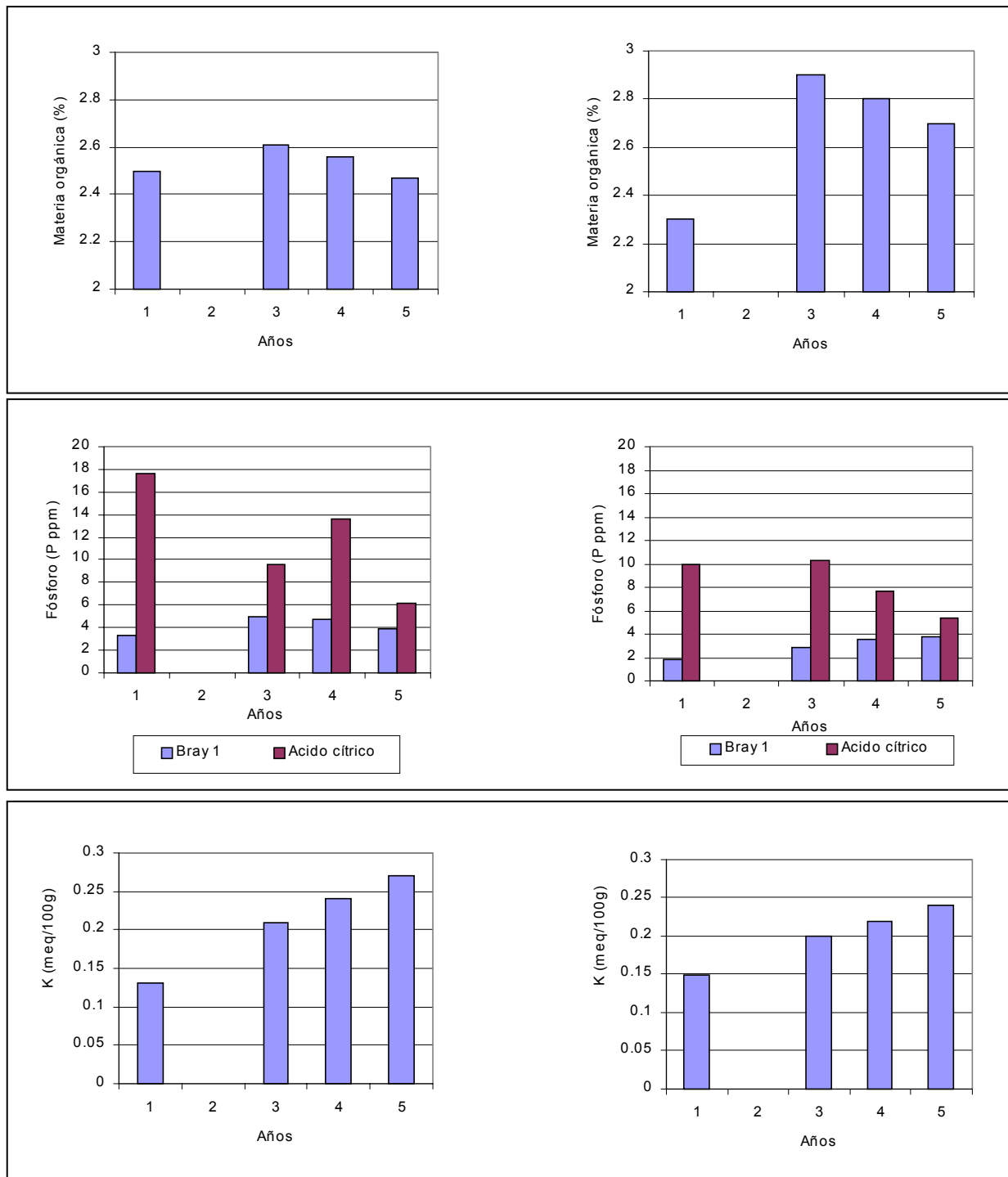


Figura 2. Evolución de los contenidos de materia orgánica, fósforo y potasio en los potreros 3 y 4 (izquierda y derecha respectivamente) en el período 1999-2003

Se debe mencionar que al igual que sucedió en muchas zonas arroceras del país, en la zafra 2003-04 aparecieron en la Unidad con mayor frecuencia plantas de arroz rojo (o negro). El manejo de los problemas de arroz rojo, entre otras razones, es una de las principales determinantes de la estrategia general de uso del suelo utilizada en la UPAG, en búsqueda de la sostenibilidad del sistema. El traslado del laboreo al verano previo, con aplicaciones de glifosato en la primavera y siembra con directa pretende disminuir las posibilidades de emergencia de la maleza. Es bueno recordarlo, en momentos en que existen mejores condiciones de precios y de rentabilidad, que invitan al productor arrocero a reducir los años de descanso y a cambiar el sistema normalmente utilizado.

Otro de los aspectos destacables del manejo general de suelos y a su vez de difícil cuantificación, es el impacto de la siembra del arroz con cero laboreo, en la posterior producción y utilización del forraje. Por un lado, es apreciable en los distintos años el menor huelleado producido por el tránsito de las distintas máquinas en la cosecha del arroz, lo que mejora las posibilidades de implantación de las especies forrajeras sembradas. Por otro, se logra en las praderas una notoria mejora en las condiciones de “piso” que permiten un mejor aprovechamiento en el pastoreo.

III. 4. ANÁLISIS ECONÓMICO

José Gayo¹
Bruno Lanfranco²

Introducción

Desde hace cuatro años, la Unidad de Producción Arroz-Ganadería (UPAG) de INIA Treinta y Tres ha venido presentando información sobre los resultados económicos de las actividades de ganadería y arroz desarrolladas en el Campo Experimental del Paso de la Laguna.

El objetivo planteado por la Comisión de Apoyo de la UPAG, junto con los técnicos de INIA e IPA, ha sido la difusión y la validación comercial de un sistema integrado de producción, basado en el aprovechamiento de las sinergias provenientes de la explotación conjunta de ambos rubros.

La hipótesis de trabajo sostiene la viabilidad de una ganadería eficiente, basada en la incorporación de tecnología de costo relativamente bajo. La integración de la actividad ganadera con la arrocera permite la utilización de los beneficios que ofrece la agricultura, a través del acceso a pasturas mejoradas de alta producción a costos razonables.

La información recogida y presentada en años anteriores³ sobre el desempeño de la “UPAG Comercial” sugiere que la combinación arroz-ganadería, permite obtener una alta producción de carne equivalente por hectárea, que se traduce en un resultado económico atractivo para el productor que implementa dicho sistema. 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.

Por otra parte, la experiencia recogida hasta el momento en la UPAG pone de manifiesto otra ventaja. La diversificación de actividades permite muchas veces salvar, al menos parcialmente, los resultados globales de la empresa. En efecto, durante los primeros tres ejercicios considerados (99/00, 00/01 y 01/02) los precios del arroz exhibieron una marcada depresión, como se observa en el Cuadro 1, lo cual se tradujo en resultados negativos para dicha actividad.

¹ Ing. Agr., Regional Este. Instituto Plan Agropecuario.

² Ing. Agr., MSc, PhD., INIA.

³ INIA – Actividades de Difusión. N° 231 (Set. 2000), 258 (Set. 2001), 293 (Set. 2002) y 329 (Set.2003)

Cuadro 1. Precio de la bolsa de arroz al 30 de junio de cada año

Zafra	Precio Arroz (U\$S/bolsa)
1997 / 1998	12,25
1998 / 1999	6,34
1999 / 2000	5,20
2000 / 2001	5,30
2001 / 2002	5,65
2002 / 2003	8,00
2003 / 2004	8,50

Fuente: ACA

Si bien el resultado económico global de la “UPAG Comercial” fue claramente negativo en el primero de esos ejercicios, los buenos resultados obtenidos por la actividad ganadera (engorde de novillos y corderos y producción de lana), permitieron reducir e incluso neutralizar prácticamente los malos resultados del arroz⁴ durante los dos años siguientes. Es de remarcar, no obstante, que dichos resultados no hubieran sido posibles fuera de un contexto de ganadería en rotación con el arroz.

Para el ejercicio 2002/2003, la situación del sector arrocero en materia de precios mejoró sustancialmente, aunque sin llegar ni cerca del nivel exhibido durante la zafra 97/98. De todos modos, en tanto que los buenos rendimientos obtenidos con el arroz en los ejercicios anteriores, no fueron capaces de compensar la baja de precios del producto, la recuperación mostrada en la zafra 02/03 determinó un resultado económico positivo a pesar de la caída que experimentaron los rendimientos.

La UPAG Comercial

Las actividades de la Unidad de Producción Arroz-Ganadería de INIA Treinta y Tres se desarrollan sobre un área de 78 has. A los efectos de presentar los resultados económicos a una escala que pueda ser considerada comercial y que permita una mejor interpretación de los mismos, la Comisión de Apoyo definió una “empresa ficticia” de 780 has, la “UPAG Comercial”. De esta manera se pretende simular el resultado comercial de una empresa ganadero-arrocera de estas características. La reproducción de la UPAG real x 10 presupone la existencia de retornos a escala en la producción, supuesto que si bien puede ser discutible en forma global puede ser considerado como factible en el rango considerado.

Culminado el quinto ejercicio consecutivo (03/04), se presentan a continuación los resultados económicos globales y por actividad, en contraste con los obtenidos en los ejercicios

⁴ La crisis ganadera generada por el rebrote de la aftosa, en abril de 2001, no permitió un mejor desempeño de esta actividad, el cual seguramente se hubiera reflejado en un mejor resultado económico global.

anteriores. Debe señalarse que el período referido para la exposición de los resultados para el presente ejercicio sufrió modificaciones. A sugerencia de la Comisión de Apoyo de la

UPAG, se decidió cambiar la fecha de inicio y final del ejercicio, de manera que los ciclos productivos de los tres rubros queden totalmente comprendidos (1 de mayo al 30 de abril).

Resultados Económicos de la UPAG

Utilidad de la Información

La información económica de la “UPAG Comercial” se presenta en dólares americanos, bajo la forma de saldos anuales de caja para cada actividad y en forma global para la “empresa” arrocero-ganadera. Si bien la utilización de *márgenes brutos* es una forma sencilla de presentar información que permite, por cierto, “establecer comparaciones entre actividades, con independencia de la empresa” en la que se realicen⁵, es necesario, hacer alguna referencia acerca de sus limitantes. De esta manera se podrá hacer una adecuada interpretación de los resultados aquí presentados.

Primero, al dejar de lado los *costos fijos*, este método no permite determinar el punto de equilibrio de la empresa, esto es, aún cuando el margen bruto sea positivo, la empresa puede estar perdiendo dinero si no cubre los costos fijos. Dependiendo de la estructura de costos que tenga la empresa, los costos fijos pueden tener mayor o menor peso y a un mismo nivel de margen bruto, dos empresas pueden tener puntos de equilibrio diferentes.

Segundo, la curva de costos variables totales no tiene por que ser lineal, determinando que una actividad que reporta un mayor margen bruto que otra puede conllevar altos costos fijos asociados, que derivan en una menor utilidad para la empresa.

Tercero, hay costos variables que varían poco y hay costos variables que varían mucho, es decir que sus respectivas curvas de costos tienen pendientes diferentes. A distintos niveles de producto los diferentes insumos o factores de producción tienen un peso diferente en la estructura de costos. Esto se observa muchas veces con factores como la maquinaria y la mano de obra.

En resumen, la presentación de resultados del cálculo de los márgenes brutos proporciona información útil para la evaluación entre distintas alternativas, pero no permite la toma de decisiones dentro de la empresa, a menos que se consideren los costos totales. Es relativamente fácil de implementar y en la medida que se cuenta con información de varios años consecutivos, hace posible sacar importantes conclusiones acerca del desempeño de las distintas actividades productivas.

⁵ Rivera, C. (2004). “Costos y Márgenes en Empresas Agropecuarias.” Ed. Hemisferio Sur. Montevideo.

Evolución de los Resultados Globales de la Empresa

En el Cuadro 2 se presenta la evolución de los ingresos por concepto de las dos actividades principales de la empresa "UPAG Comercial". Se aprecia claramente que a partir del ejercicio 01/02 comienza a verificarse una recuperación en el nivel de ingresos derivados del

arroz, que se mantiene hasta la presente zafra. Dicho incremento exhibió una tasa promedio del 14% anual, debido en gran medida a una mejora en el precio del producto.

Por otro lado, los ingresos provenientes de la actividad ganadera aumentaron sensiblemente durante los cinco ejercicios considerados, habiéndose más que duplicado entre el ejercicio 99/00 y el 03/04. A la mejora constatada en la producción de carne vacuna, se sumó una importante mejora de los precios de la carne vacuna y ovina y de la lana.

Cuadro 2. Evolución de los ingresos totales de la empresa, en U\$S

Concepto	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04
Arroz	183.560	151.637	172.212	193.040	226.464
Ganadería	116.208	158.768	191.865	199.310	260.343
TOTAL	299.768	310.405	364.077	392.350	486.807

Un resumen con los gastos directos totales de esta empresa, en efectivo, se presenta en el cuadro 3. Obsérvese la distinta participación relativa de la ganadería y del arroz en el total de los gastos directos. En el ejercicio 99/00 los gastos directos en efectivo para la actividad ganadera representaron apenas un 43% del gasto realizado por el mismo concepto en arroz. Esta proporción llegó al 85% en las zafras 00/01 y 03/04, en tanto en la zafra 02/03 los gastos en la ganadería superaron a los del arroz en más de U\$S 13.000.

Cuadro 3 . Evolución de los gastos directos totales de la empresa, en U\$S

Concepto	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04
Arroz	217.458	168.897	206.341	159.675	189.180
Ganadería	94.178	144.078	136.336	172.926	159.573
TOTAL	311.636	312.975	342.677	332.602	348.753

La diferencia entre ingresos y gastos directos, para todas las actividades combinadas se observa en el

Cuadro 4. La información muestra que durante las zafras 99/00 y 00/01, la empresa no pudo siquiera cubrir los gastos directos en efectivo, derivados de las actividades productivas. El mal desempeño se debió a la situación difícil que vivió el sector arrocero en materia de precios, durante esos años. El resultado no fue más negativo gracias a la diversificación productiva, aparte de complementaria, ofrecida por la ganadería. Los resultados positivos de esta actividad contribuyeron a atenuar la magnitud de los resultados negativos del arroz.

Jornada
Unidad de Producción Arroz-Ganadería

Cuadro 4. Evolución del saldo (ingresos - gastos directos) de la empresa, en U\$\$

Concepto	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04
Ingresos	299.768	310.405	364.077	392.350	486.807
Gastos	311.636	312.975	342.677	332.602	348.753
Diferencia	-11.868	-2.570	21.400	59.748	138.054

En la zafra 01/02, el resultado negativo del arroz, por tercer año consecutivo, pudo ser compensado por los ingresos de la ganadería arrojando un leve saldo global positivo.

Recién para la zafra 02/03 el saldo de caja fue relativamente importante (casi 60 mil dólares), restando conocer la magnitud de los costos fijos para determinar el resultado total de la empresa. De cualquier manera, la brecha entre ingresos y gastos directos fue evolucionando en forma positiva, hasta alcanzar una dimensión considerable durante la última zafra considerada (03/04).

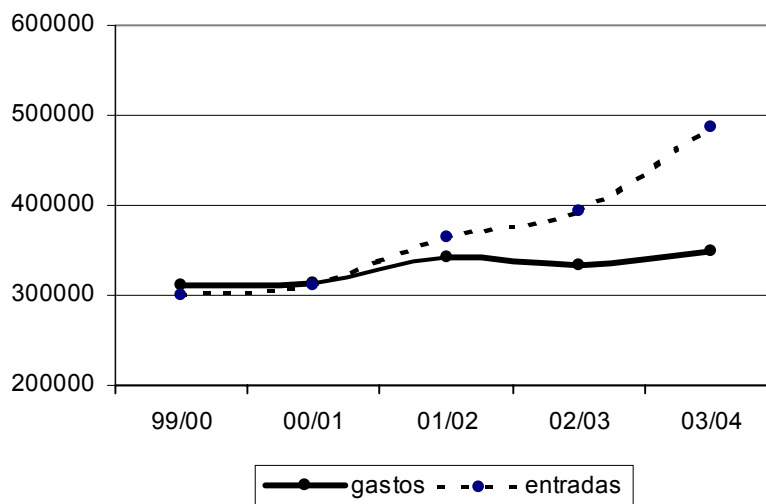


Figura 1. Evolución de los ingresos y gastos directos de la empresa en U\$\$.

La evolución de los gastos directos e ingresos de la “UPAG Comercial” se ilustra en la figura 1. Se observa que la brecha entre ingresos y gastos directos comenzó a ampliarse recién a partir del ejercicio 01/02. La diferencia máxima se produjo en el último ejercicio, donde alcanzó un poco más de 138 mil dólares.

Mientras tanto, en la figura 2 se nota cómo han evolucionado las dos actividades que desarrolla la empresa: arroz y ganadería. Se observa claramente el efecto de compensación

que produce la diversificación de actividades dentro de la empresa. Hubo años en que ambas actividades se compensaron; un mal resultado del arroz coincidió con uno bueno de la ganadería (ejercicios 2001/2002), en tanto que un no muy buen resultado de la ganadería, coincidió con un buen resultado del arroz (ejercicio 2002/2003).

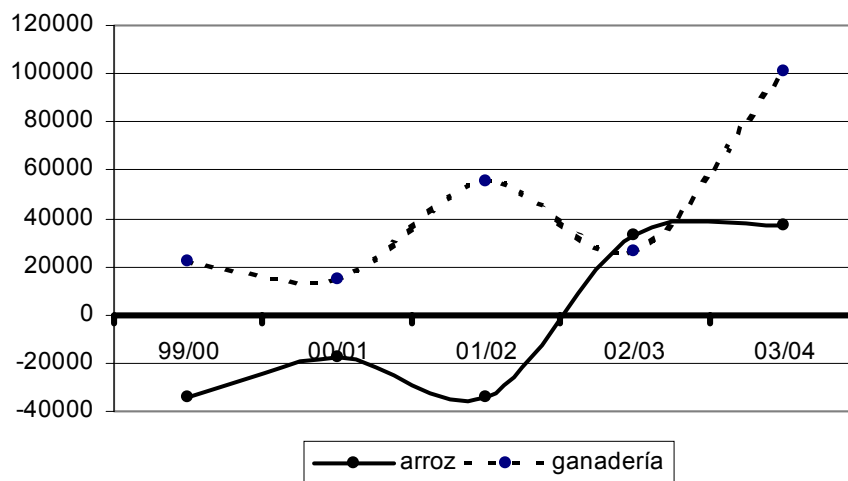


Figura 2. Efecto compensatorio de la diversificación de actividades. Saldos (entradas-gastos de cada actividad) en U\$S.

Jornada
Unidad de Producción Arroz-Ganadería

Evolución de los Resultados de la Actividad Arroz

Cuadro 5. Resumen de ingresos y gastos de la actividad arroz, ejercicio 03/04

Concepto	Insumo	Tacuarí (U\$S/ha)	EP 144 (U\$S/ha)
Siembra	Laboreo	60	60
	Gasoil laboreo	45	45
	Herbicida aplicado	14	14
	Semilla	52	49
	Fertilizante	44	31
	Sembradora	25	25
Manejo cultivo	Herbicidas	93	109
	Fungicidas	45	45
	Urea	52	48
	Mano de obra	15	15
Cosecha	Cosechadora	67	108
	Gasoil cosecha	28	28
	Fletes	31	51
	Secado	33	54
Otros	Seguro ACA	4	4
	Riego	170	170
	Otros	11	11
	IMEBA y adicionales	15	22
Costos totales		800	891
Producción			
	bolsas arroz sano seco y limpio	67	98
	bolsas perdidas sano seco y limpio	50	33
Ingresos			
	precio bolsa arroz	8,5	8,5
	ingreso arroz	570	833
	ingreso seguro (descontados gastos no incurridos)	376	245
Ingresos		946	1.078
Saldo		146	187

En el Anexo 1 (Cuadros 10 a 15) se presenta el detalle de los ingresos, gastos y rendimiento de las dos chacras de arroz utilizadas en el último ejercicio y cuyo resumen se recoge en el

cuadro 5. Se observa que la variedad El Paso 144 tuvo un mejor resultado económico debido a un mayor rendimiento productivo.

En el cuadro 6 se aprecia lo ya comentado, acerca de los resultados negativos exhibidos por el arroz en las primeras tres zafras consideradas. Mientras que los costos relativos se mantuvieron bastante uniformes, la diferencia entre ejercicios se explica básicamente por la diferencia en el precio del producto.

Cuadro 6. Evolución del saldo (ingresos - gastos) de la actividad arroz, en U\$S

Concepto	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04
Ingresos	183.560	151.637	172.212	193.040	226.464
Gastos	217.458	168.897	206.341	159.675	189.180
Diferencia	-33.898	-17.260	-34.129	33.365	37.284

Esto se visualiza claramente a continuación. En la figura 3 se puede apreciar la evolución de los rendimientos de arroz en la UPAG, en bolsas/ha. Aunque la zafra 02/03 fue la que mostró el peor rendimiento del quinquenio, el resultado bruto fue igualmente positivo debido a la recuperación del precio del arroz.

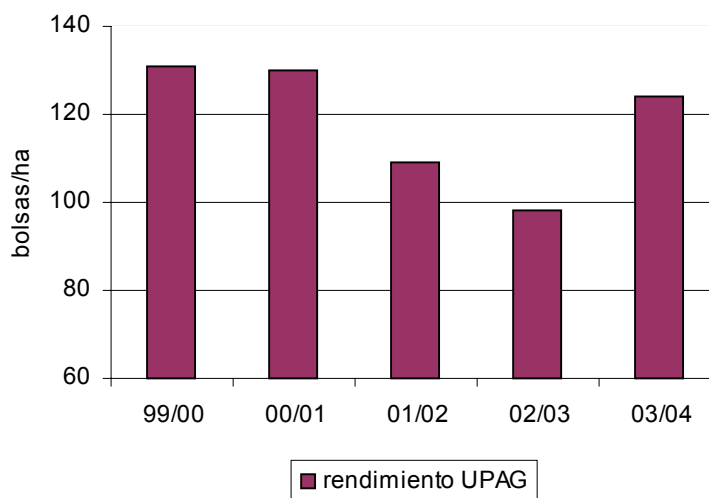


Figura 3. Rendimiento de arroz en UPAG en bolsas/ha (arroz sano seco y limpio)

La evolución del precio del arroz que se representa en la figura 4 es muestra elocuente de ello. La mejora en el resultado de la actividad arroz se debió fundamentalmente a una mejora en los precios del grano.

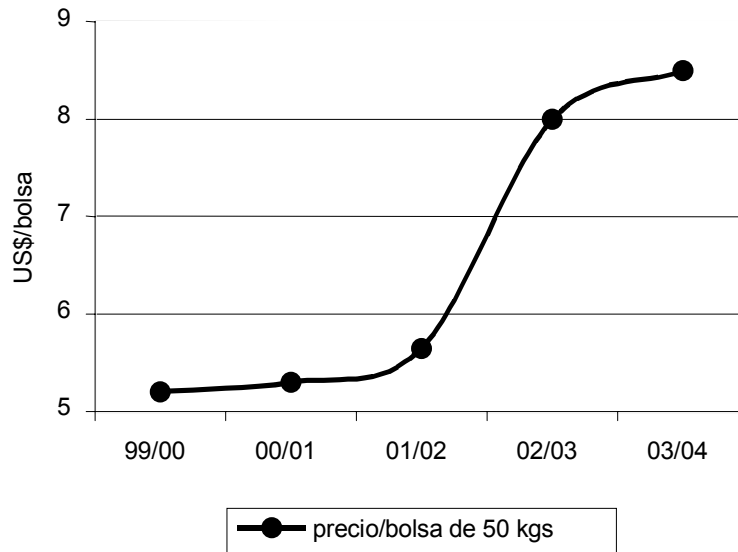


Figura 4. Evolución del precio de la bolsa de arroz (fuente ACA)

Evolución de los Resultados de la Actividad Ganadería

La actividad ganadera de la UPAG se compone, en realidad, de dos subactividades: engorde de novillos, por un lado, y engorde de corderos y producción de lana, por otro. En el Cuadro 16 del Anexo 2 se presenta el detalle de los ingresos y gastos de la actividad novillos para el último ejercicio considerado (03/04) y que se resume en el cuadro 7.

Por otra parte, la figura 5 ilustra la evolución de la producción de carne por hectárea en la UPAG. Luego de una caída en la producción en la zafra 02/03, el nivel de producción se recuperó en el último ejercicio. Esto permitió aprovechar mejor la suba registrada en los precios del ganado gordo. Efectivamente, en la figura 6, mientras tanto, se aprecia como en el último ejercicio además de una buena producción de carne se logró una relación favorable entre precio de compra y de venta de los novillos.

Cuadro 7. Resumen de ingresos y gastos de la subactividad novillos, ejercicio 03/04

Concepto	Cantidad	kg	U\$/unidad	U\$
Compra de animales	52	244	0,63	79.366
Pasturas				17.766
Sanidad				232
Mano de obra				1.800
Alimentación				15.452
IMEBA				3.930
Total gastos				118.546
Venta de animales	52	425	0,82	182.754
Total ingresos				182.754
Saldo				63.934

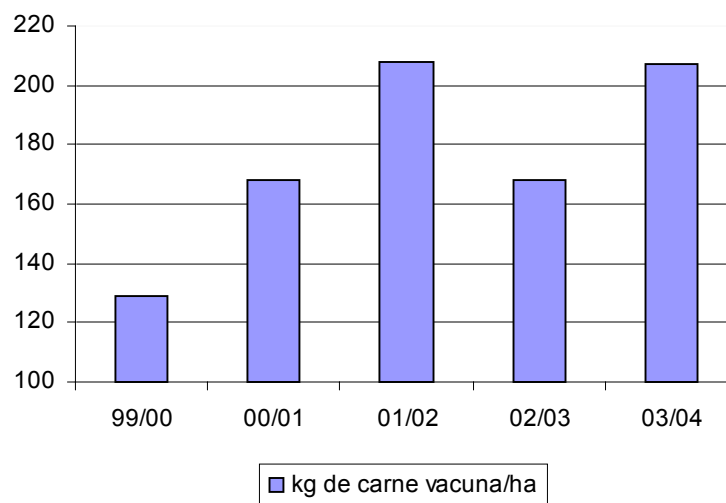


Figura 5. Evolución de la producción de carne vacuna/ha en la UPAG

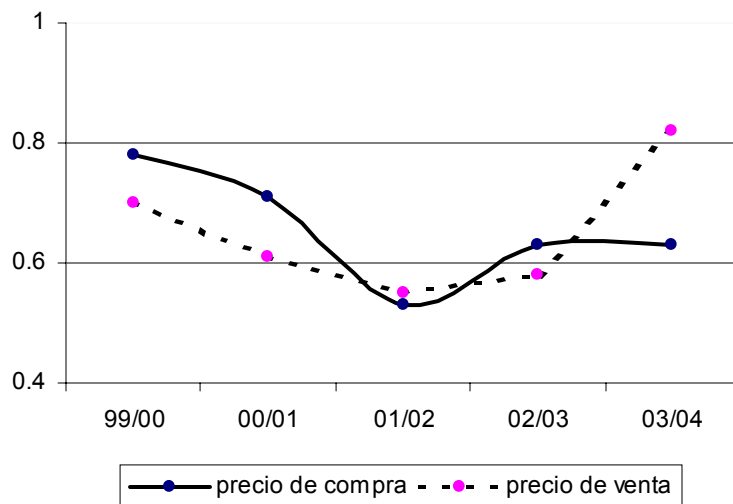


Figura 6. Evolución de los precios de compra y de venta de los novillos de la UPAG en U\$S/kg

En el cuadro 17 del Anexo 3 se presenta el detalle de los ingresos y gastos de la actividad corderos, que se resume a continuación en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Resumen de ingresos y gastos de la subactividad corderos, ejercicio 03/04

Concepto	Cantidad	kg	U\$S/unidad	U\$S
Compra de animales	147	26	0,7	26.108
Pasturas				10.434
Sanidad				129
Mano de obra				1.800
Esquila				671
IMEBA				1.807
Total gastos				40.753
Venta de animales	147	45	1,06	70.084
Venta de lana	147	2,27	2,25	7.505
Total ingresos				77.589
Saldo				36.836

En la figura 7 se ve la evolución de la producción de carne ovina en la UPAG, para los cinco ejercicios considerados. La caída del nivel de producción no se debe a una menor producción por cabeza, sino a una disminución de la cantidad de animales en el módulo.

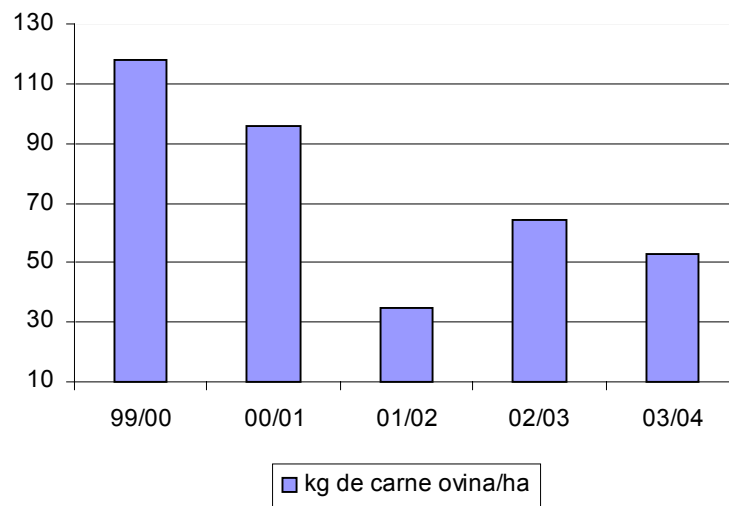


Figura 7. Evolución de la producción de carne ovina/ha en la UPAG

Por otro lado, un análisis de la figura 8 permite concluir que gran parte del buen resultado económico de la actividad corderos, se debió a las muy favorables relaciones de compra-venta en todos los ejercicios.

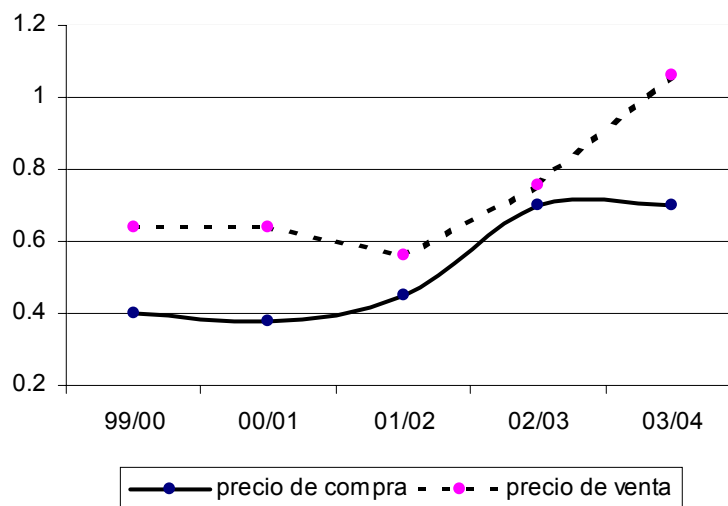


Figura 8. Evolución de los precios de compra y de venta de los corderos de la UPAG en U\$/kg

En lo que se refiere a la lana, se observa en la figura 9 que la producción de lana sufrió una merma, debiéndose a que inicialmente el rubro ovino tuvo más importancia relativa.

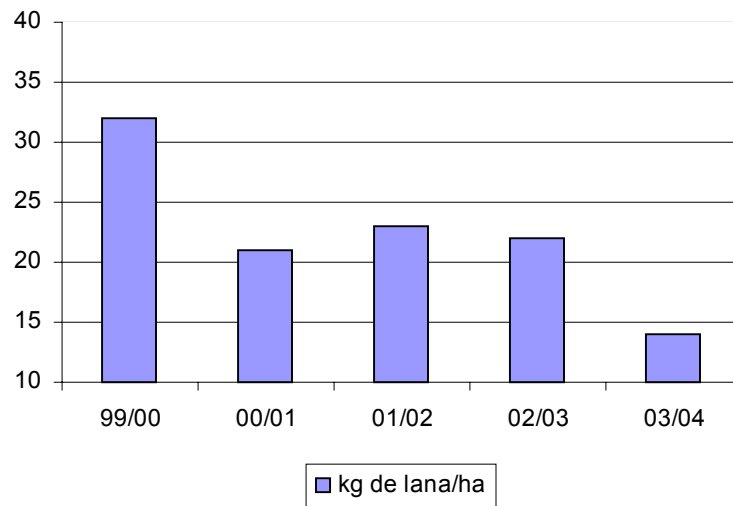


Figura 9. Evolución de la producción de lana en kg/ha en la UPAG

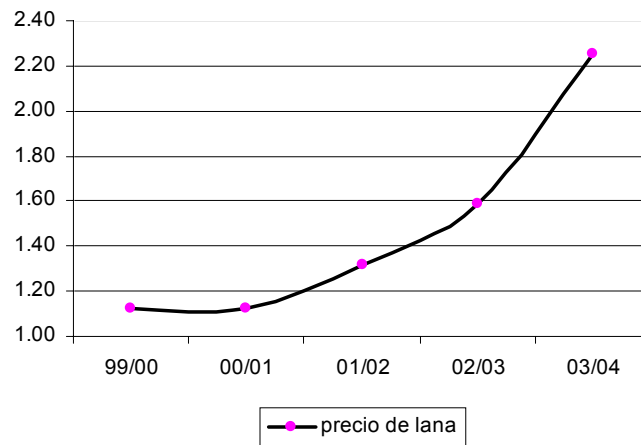


Figura 10. Evolución de los precios de la lana en US\$/kg

En la figura 10 se observa la evolución de los precios obtenidos por esa lana en la UPAG. El aumento sustancial de este producto entre los ejercicios 00/01 y 02/03 permitió mantener un interesante ingreso en este rubro, pese a la disminución de la cantidad de animales.

Considerando ambas subactividades en forma conjunta, tal como se resume en el Cuadro 9, se observa la evolución de los saldos de ingresos menos gastos, de la actividad ganadería. La actividad ganadería exhibe un sostenido aumento tanto de los gastos como de los ingresos, comportamiento que se acentúa en el último ejercicio (03/04).

Cuadro 9 - Resumen de ingresos y gastos de la actividad ganadería, ejercicio 03/04

Concepto	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04
Ingresos	116.208	158.768	191.865	199.310	260.343
Gastos	94.178	144.078	136.336	172.926	159.573
Diferencia	22.030	14.690	55.528	26.384	100.770

Conclusiones

Este es el quinto ejercicio consecutivo en que la Unidad de Producción Arroz-Ganadería (UPAG) de INIA Treinta y Tres ha venido llevando registros de las actividades de ganadería y arroz desarrolladas en el Campo Experimental del Paso de la Laguna, como forma de simular los resultados económicos de una empresa agrícola-arrocera a escala comercial. La acumulación de información de varios años de actividad es muy útil para la evaluación de una alternativa tecnológica robusta y probada por la investigación.

Parece claro que en un contexto normal de precios, el “peso” del negocio en una empresa del tipo de la simulada por la “UPAG Comercial”, está indudablemente en el arroz. Sin embargo, la evidencia recogida hasta el momento en la UPAG sugiere que no debe depreciarse el papel estabilizador jugado por la ganadería en los momentos en que el sector arrocero se encontraba deprimido.

Como fuera apuntado anteriormente, la diversificación de actividades permite muchas veces salvar, al menos parcialmente, los resultados globales de la empresa. Adicionalmente, la integración de la actividad ganadera con la arrocera, permite a la primera aprovechar las ventajas que le ofrece esta última.

La integración de ambas actividades, aparte de los indiscutibles beneficios que aporta a la actividad arrocera una rotación con pasturas integradas por leguminosas, da también como resultado a una ganadería de engorde de bovinos y ovinos sobre pasturas mejoradas de alta producción, que ofrece interesantes perspectivas desde el punto de vista económico, pero cuyos costos difícilmente podrían ser soportados fuera del marco de una rotación agrícola. Por último, la acumulación de información de varios ejercicios consecutivos permitirá encarar próximamente estudios nuevos. La Comisión de Apoyo de la UPAG comenzará a definir estudios que incorporen nuevos enfoques y visiones, de manera de sacar más provecho de la ya muy rica información generada en la UPAG.

Anexo 1. Detalle de Ingresos y Gastos de las Chacras de Arroz

Cuadro 10. Gastos directos para el arroz de segundo año – Tacuarí (112 ha)

Gastos de Manejo	Cantidad	Unidad	U\$S/Uni.	TOTAL	TOTAL/ha
Laboreo	112	ha	60	6.720	60,0
Gasoil	80	lt	0,56	5.018	44,8
Herbicida rango 4 lt/ha + hyspray	4	lt	2,3	1.030	9,2
Aplicación terrestre	112	ha	5	560	5,0
Semilla arroz Tacuarí	170	kg	0,304	5.788	51,7
Fertilizante 14/40/40/0 + Zn puesto en chacra	140	kg	0,311	4.876	43,5
Siembra con laboreo cero	112	ha	25	2.800	25,0
Herbicida Aura 0,7 lts	0,7	lt	37,5	2.940	26,3
Herbicida Command 0,8 lts	0,8	lt	19	1.702	15,2
Adherente Dash 0,5%	0,50%		7,5	168	1,5
Aplicación	112	ha	9	1.008	9,0
Fertilizante urea	50	kg	0,287	1.607	14,4
Aplicación	112	ha	9,5	1.064	9,5
Herbicida Nominee 0,09 lt + coaduvante en 9 ha	0,09	lt	440	3.564	31,8
Aplicación	112	ha	9	1.008	9,0
Fertilizante urea	65	kg	0,287	2.089	18,7
Aplicación	112	ha	9,5	1.064	9,5
Fungicida Amistar 0,6 lts	0,6	lt	60	4.032	36,0
Aplicación	112	ha	9	1.008	9,0
Subtotal					428,7
Fletes (50 km del secador)	3,92	ton	8	3.508	31,3
Cosecha (10% del arroz verde)	0,39	ton	170	7.455	66,6
Gasoil cosecha	50	lt	0,56	3.136	28,0
Otros					125,9
Seguro ACA	0,5	bolsas	8,5	476	4,3
Mano de obra	112	ha	14,7	1.646	14,7
Riego	20	bolsas	8,5	19.040	170,0
Secado (4.5% del arroz verde)	3,92	ton	8,5	3.727	33,3
Varios (infraestr., camin., mensura, taipas)	112		10,5	1.176	10,5
Imeba y adicionales	2,6	%		1.658	14,8
TOTAL				89.841	802,2

Cuadro 11. Producción e ingresos para el arroz de segundo año – Tacuarí (112 ha)

Producción e Ingresos	Cantidad	Unidad	U\$/Uni.	TOTAL	TOTAL/ha
Ingreso arroz	67	bolsas	8,5	63.784	569,5
Producción verde		kg	438.500		
Producción verde		bolsas	78		
Producción sano, seco y limpio		kg	375.200		
Producción sano, seco y limpio		bolsas	67		
Rendimiento sano, seco y limpio		kg	3.350		
Precio/bolsa		U\$S	8,5		
Pérdidas por granizo sano, seco y limpio	50	bolsas			
Pérdidas por granizo verdes	58	bolsas	2.922		
Costos no incurridos (fletes, cosecha, secado)			49,3	5.525	49,3
Ingreso seguro ACA	50	bolsas		42.075	375,7
Ingreso TOTAL				105.859	945,2
SALDO				16.019	143,0

Cuadro 12. Saldo en efectivo para el arroz de segundo año – Tacuarí (112 ha)

Concepto	U\$S	U\$S/ha
Ingreso Total	105.859	945,2
Gastos Directos Totales	89.841	802,2
Saldo	16.019	143,0

Jornada
Unidad de Producción Arroz-Ganadería

Cuadro 13. Gastos directos para el arroz de primer año – El Paso 144 (112 ha)

Gastos de Manejo	Cantidad	Unidad	U\$S/Uni.	TOTAL	TOTAL/ha
Laboreo	112	ha	60	6.720	60,0
Gasoil	80	lt	0,56	5.018	44,8
Herbicida rango 4 lt/ha + hyspray	4	lt	2,3	1.030	9,2
Aplicación terrestre	112	ha	5	560	5,0
Semilla arroz El Paso 144	160	kg	0,304	5.448	48,6
Fertilizante 18/46/46/0	100	kg	0,31	3.472	31,0
Siembra con laboreo cero	112	ha	25	2.800	25,0
Herbicida Aura 0,6 lt	0,6	lt	37,5	2.520	22,5
Herbicida Facet 1,35 lt	1,35	lt	17,3	2.616	23,4
Adherente Dash 0,5%	0,50%		7,5	168	1,5
Aplicación	112	ha	9	1.008	9,0
Fertilizante urea	60	kg	0,287	1.929	17,2
Aplicación	112	ha	9,5	1.064	9,5
Herb. Nominee 0,10 lt + coady.	0,10	lt	440	4.928	44,0
Aplicación	112	ha	9	1.008	9,0
Fertilizante urea	40	kg	0,287	1.286	11,5
Aplicación	112	ha	9,5	1.064	9,5
Fungicida Amistar 0,6 lt	0,6	lt	60	4.032	36,0
Aplicación	112	ha	9	1.008	9,0
Subtotal					425,7
Fletes (50 km del secador)	6,33	ton	8	5.672	50,6
Cosecha (10% del arroz verde)	0,63	ton	170	12.053	107,6
Gasoil cosecha	50	lt	0,56	3.136	28,0
Otros					186,3
Seguro ACA	0,5	bolsas	8,5	476	4,3
Mano de obra	112	ha	14,7	1.646	14,7
Riego	20	bolsas	8,5	19.040	170,0
Secado (4.5% del arroz verde)	6,33	ton	8,5	6.027	53,8
Varios (infraestr., camin., mensura, tapias)	112		10,5	1.176	10,5
Imeba y adicionales	2,6	%		2.426	21,7
TOTAL				93.296	833,0

Cuadro 14. Producción e ingresos arroz de primer año – El Paso 144 (112 ha)

Producción e Ingresos	Cantidad	Unidad	U\$/Uni.	TOTAL	TOTAL/ha
Ingreso arroz	98	bolsas	8,5	93.296	833,0
Producción verde		kg	709.000		
Producción verde		bolsas	127		
Producción sano, seco y limpio		kg	548.800		
Producción sano, seco y limpio		bolsas	98		
Rendimiento sano, seco y limpio		kg	4.900		
Precio/bolsa		U\$S	8,5		
Pérdidas por granizo sano, seco y limpio	33	bolsas			
Pérdidas por granizo verdes	43	bolsas	2.132		
Costos no incurridos (fletes, cosecha, secado)			36,0	4.031	36,0
Ingreso seguro ACA	33	bolsas		27.385	244,5
Ingreso TOTAL				120.681	1.077,5
SALDO				21.352	190,6

Cuadro 15. Saldo en efectivo para el arroz de primer año – El Paso 144 (112 ha)

Concepto	U\$S	U\$S/ha
Ingreso Total	120.681	1.077,5
Gastos Directos Totales	93.296	833,0
Saldo	21.352	190,6

Jornada
Unidad de Producción Arroz-Ganadería

Anexo 2 – Detalle de Ingresos y Gastos de la Subactividad Novillos

Cuadro 16. Ingresos y Gastos Directos de la subactividad novillos

Concepto	Fecha	Cantidad	kg/unidad	U\$/kg	Rendim.	U\$/unidad	U\$S totales
Compra Braford	18-Mar	20	284	0,62		176	35.216
Compra H/AA	13-Jun	32	219	0,63		138	44.150
<i>Subtotal novillos</i>							79.366
Pasturas (63%)							17.766
Ivermectina		52	251,5		5,03	0,06	157
Vacuna clostridiosis		52				0,0288	75
Mano de obra							1.800
Ración		16	307	0,12			5.894
Afrechillo		16	307	0,105			5.158
IMEBA							4.203
Fardos lotus Maku y ER		44				10	4.400
TOTAL GASTOS							118.820
Venta novillos H/AA	02-Dic	32	415	1,52	55,5%	350	111.971
Venta novillos Braford	10-Feb	20	442	1,49	53,8%	381	70.784
TOTAL INGRESOS							182.754

Anexo 2 – Detalle de Ingresos y Gastos de la Subactividad Corderos

Cuadro 17. Ingresos y Gastos Directos de la subactividad corderos

Concepto	Fecha	Cantidad	kg/unidad	U\$/kg	Rendim.	U\$/unidad	U\$S totales
Compra corderos	03-Mar	47	21,1	0,805		17,0	7.983
Compra corderos	30-Jun	100	28,1	0,645		18,1	18.125
<i>Subtotal corderos</i>							26.108
Pasturas (37%)							10.434
Ivermectina		147	24,6			0,06	44
Vacuna clostridiosis		147				0,0288	85
Mano de obra							1.800
Esquila	15-Sep	147		0,456			671
IMEBA y adic carne	2,3%						1.612
IMEBA y adic lana	2,6						195
TOTAL GASTOS							40.753
Venta corderos	03-Nov	147	45,148	2,2	48,0%	48	70.084
Venta de lana	15-Sep		2,269	1,26		3	7.505
TOTAL INGRESOS							77.589

IV. MANEJO ACTUAL DE LOS POTREROS Ejercicio 2004-2005

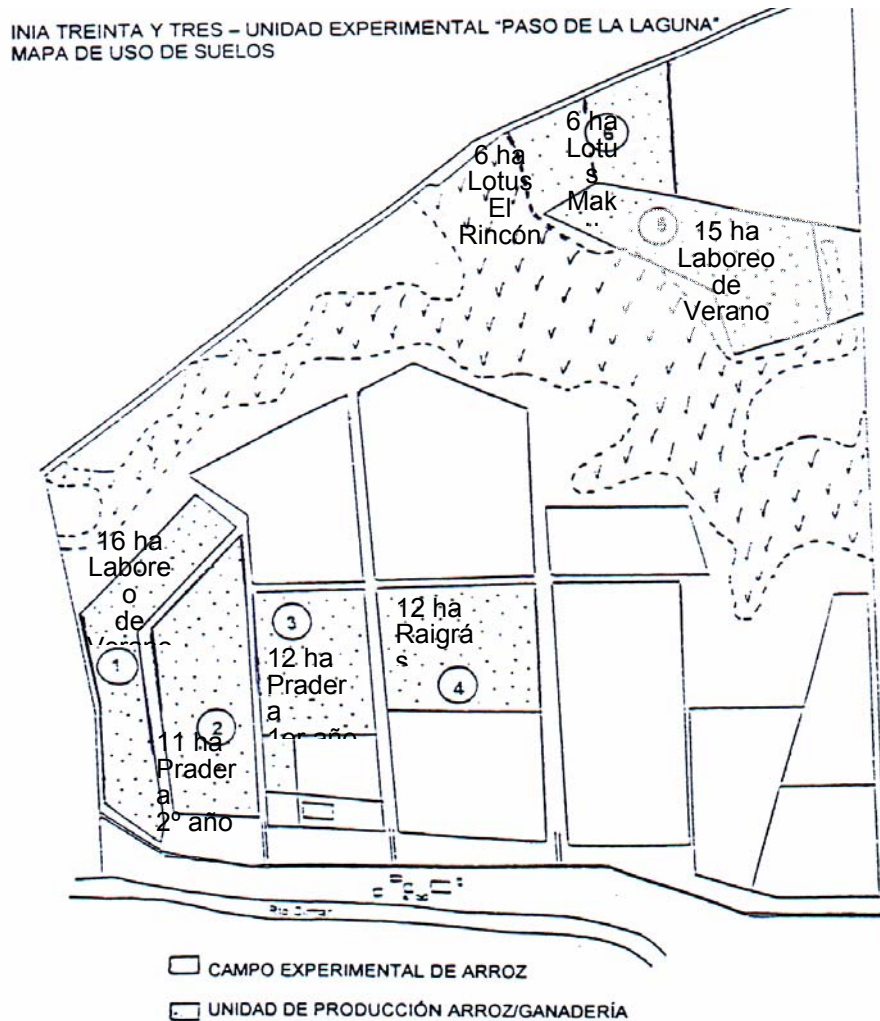
Áreas y Plano de la Unidad

5 potreros arroceros de 13,2 ha promedio cada uno (potreros 1 a 5)

2 potreros de campo natural mejorado: • 6 ha lotus El Rincón
• 6 ha lotus Maku

Area total: 78 ha - Promedio de 7 potreros 11 ha

Uso actual de los Potreros:



Potrerros 1 y 5: Laboreos de Verano

En el potrero 1 hay 6.5 ha ocupadas por un ensayo de carga y suplementación de corderos (descripción pág. 70).

El laboreo del potrero 5 está en pastoreo con corderos desde el 19/5/04 a razón de 9 corderos/ha y un peso promedio de ingreso de 29.865 kg/an.

Potrero 2: Pradera sobre Rastrojo de Arroz

Fecha de siembra: 6 de mayo 2003

Mezcla utilizada:	Raigras INIA 284	15 kg/ha
	T. blanco Zapicán	3 kg/ha
	T. rojo INIA Mizar	3 kg/ha
	Lotus San Gabriel	6 kg/ha

Refertilización: 21 de abril 2004 con 100 kg/ha 7-40-40-7

En pastoreo desde 26 de mayo 2004 con 3.5 nov/ha con suplementación. Los novillos son de raza Hereford de 1 1/2 años de edad y un peso promedio en el ingreso de 277.769 kg/an.

Potrero 3: Pradera sobre Rastrojo de Arroz

Fecha de siembra: 21 de abril de 2004

Mezcla utilizada:	Raigrás INIA 284	12 kg/ha
	T. blanco Zapicán	3 kg/ha
	Lotus San Gabriel	6 kg/ha
	T. Alejandrino INIA Calipso	10 kg/ha

Potrero 4: Pradera Temporal sobre Rastrojo de Arroz

Fecha de siembra: 21 de abril de 2004

Mezcla utilizada: Raigrás 284 20 kg/ha

Potrero 6: Lotus El Rincón

Fecha de siembra: 14 de mayo 1999

Densidad de siembra: 8 kg/ha

Fertilización: 27/5/99 con 100 kg/ha 0-46-46-0

Todos los años en otoño se refertiliza con 40-50 unidades P₂O₅ por hectárea.

Producción: 4 fardos/ha. Total 24 fardos

En pastoreo a partir del 31/5/04 con novillos de 1 1/2 años de edad.

Lotus Maku

Fecha de siembra: 9 de mayo 2000

Densidad de siembra: 3 kg/ha

Fertilización inicial: Hyperfos 200 kg/ha

Todos los años en otoño se refertiliza con 40-50 unidades P_2O_5 por hectárea.

Producción: 3.5 fardos/ha. Total 21 fardos

En pastoreo a partir del 31/5/04 con novillos de 1 1/2 años de edad.

Exceptuando el episodio del granizo ocurrido a fines de febrero que afectó y comprometió los rendimientos del arroz en Paso de la Laguna y algunos productores de la zona, como se comenta en el capítulo del arroz (pág. 14) el fin de verano y otoño tuvo un clima adecuado para la cosecha del cultivo y como consecuencia a diferencia de años anteriores los rastros quedaron en condiciones óptimas para la siembra de pasturas con un mínimo de huellas de la maquinaria, lo que permitió posteriormente realizar las siembras de pasturas en la fecha correcta que, en este caso fue el 21/4/04.

Por las mismas razones antes apuntadas, los laboreos de verano se pudieron realizar en su totalidad, cosa que hacía 3 años no se lograba, encontrándose en este momento en excelentes condiciones y ya en pastoreo con ovinos.

En cuanto a la práctica incorporada a la Unidad de cortar y enfardar a salida del verano, los Lotus Rincón y Maku, la tarea fue realizada pero el rendimiento en fardos por hectárea fue algo menor al de años anteriores en los cuales los veranos fueron más lluviosos.

En virtud de los buenos resultados obtenidos con la suplementación de parte de los animales durante el invierno 2003 (Trabajo presentado en pág. 44) este año se piensa racionar a todos los novillos que ingresen a la Unidad por un período de entre 60-90 días, de manera de potenciar y estabilizar en un nivel más alto la producción de carne acompañada siempre de los datos económicos de la misma.

V. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS Ejercicio 2003-2004

V. 1. SUPLEMENTACIÓN DE NOVILLOS SOBRE PRADERAS EN RASTROJOS DE ARROZ

Efecto de la fuente de suplementación

P. Rovira^{1/}
O. Bonilla^{2/}
R. Bermúdez^{3/}

Antecedentes y Justificación

Desde los primeros trabajos de producción de carne en rotación con arroz, durante fines de otoño y principios de invierno se produce una detención del crecimiento en novillos y en algunos casos pérdidas de peso vivo, al registrarse una menor disponibilidad de pasturas (Bonilla y Grierson, 1982). Por tal motivo, desde sus inicios está previsto que en la UPAG se suministren fardos y concentrados durante el invierno a los efectos de aumentar la carga en dicho periodo crítico. De esta manera todos los novillos estarían en condiciones de ingresar al sistema en otoño, sin afectar los objetivos de producción.

La suplementación con fardos en la UPAG se comenzó a implementar en el año 2001. Como característica el valor nutritivo de los fardos suministrados ha sido limitante para la producción animal, asociado a los bajos niveles de proteína (5-9%) y alto contenido de fibra (74-78%). No es de esperar una buena respuesta animal en ganancia de peso debido únicamente a la suplementación con fardos, tanto por la baja calidad de los mismos como por la baja disponibilidad de la base forrajera.

A través de la suplementación con concentrados u otros subproductos es que efectivamente se incrementa el aporte energético de la dieta de los novillos durante el invierno, lo que permite un aumento de la ganancia de peso y/o de la capacidad de carga, en función de los objetivos de la suplementación. Tradicionalmente el afrechillo de arroz ha sido el suplemento más utilizado en la Región Este, dado su bajo costo y buena respuesta animal. Aunque presenta ciertas limitantes para la producción animal, como puede ser el elevado porcentaje de materia grasa que en ciertas condiciones puede afectar el consumo de fibra y/o generar rechazo del suplemento.

^{1/} Ing. Agr. INIA Treinta y Tres

^{2/} Téc. Rural INIA Treinta y Tres

^{3/} Ing. Agr., MPhil INIA Treinta y Tres

Como antecedente, Campos et al (2002) compararon el efecto de la suplementación invernal (1% PV) con una ración comercial balanceada o con afrechillo de arroz entero en la recría de terneras sobre campo natural de la Unidad Alférez (Unidad Experimental Palo a Pique, INIA Treinta y Tres). Durante el periodo experimental, la ganancia diaria de peso de los animales suplementados con ración comercial (0,538 kg/a/día) fue mayor ($P < 0.05$) a la obtenida por los animales suplementados con afrechillo de arroz entero (0,434 kg/a/día).

Ante la demanda del sector productivo e industrial de la zona baja de la Región Este, en el invierno de 2003 se evaluaron dos fuentes de suplementación a novillos durante el periodo invernal.

Objetivo

Evaluar el efecto de la fuente de suplementación (ración comercial o afrechillo de arroz entero) en la ganancia de peso y producción de carne por superficie de novillos pastoreando una pradera sobre rastrojo de arroz .

Hipótesis de trabajo

La suplementación con una ración comercial balanceada y con alto aporte de energía permite mejorar el ritmo de crecimiento de novillos comparado con el suministro de afrechillo de arroz entero.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló en la Unidad de Producción de Arroz – Ganadería, ubicada en la Unidad Experimental Paso de la Laguna de INIA Treinta y Tres.

El período de suplementación se extendió desde junio a octubre de 2003, incluyendo el acostumbramiento inicial de los animales. Se utilizaron 32 novillos sobreño cruza Hereford – Aberdeen Angus con un peso vivo inicial de 219 kg. La base forrajera fue una pradera de 2º sobre rastrojo de arroz compuesta por trébol blanco, trébol rojo, lotus y raigrás. Previo al inicio del trabajo fue refertilizada con 100 kg/ha de 7-40-40-0 5S.

El área total de pastoreo utilizada fue de 16 ha divididas en 2 potreros de 8 ha cada uno. La dotación inicial fue de 2 novillos/ha (438 kg peso vivo/ha) y el sistema de pastoreo continuo.

Los tratamientos asignados fueron:

- 1) suplementación con afrechillo de arroz entero a 0.7% del peso vivo (PV),
- 2) suplementación con ración comercial a 0.7% del PV.

La ración comercial estaba compuesta por subproductos de la industria molinera (afrechillo de arroz entero y desgrasado, arrocín, olaeína de arroz) y por fuentes de mayor aporte energético (maíz y sorgo), además de contar con pequeñas cantidades de melaza, carbonato de calcio y sal industrial (datos aportados por la empresa COOPAR S.A.)

Las determinaciones realizadas en la pastura fueron disponibilidad de forraje, composición botánica y valor nutritivo. Los animales se pesaron cada 30 días ajustándose la cantidad de suplemento en función de la evolución de peso.

Resultados y Discusión

Se realizó un análisis nutritivo de muestras extraídas de ambos suplementos (Cuadro 1). La formulación comercial comparado con el afrechillo de arroz entero presentó menores valores de proteína, grasa y de Fibra Detergente Ácida (FDA). Este último parámetro está correlacionado negativamente con el aporte energético de los suplementos.

Cuadro 1. Resultados del muestreo de los dos suplementos utilizados (Laboratorio Tecnológico del Uruguay, LATU)

	Afrechillo de arroz	Ración Comercial
Materia seca (g/100g)	85,9	85,5
Proteína (F=6,25) (g/100g)	12,9	10,0
Fibra Detergente Ácida (g/100g)	5,7	5,2
Materia Grasa (g/100g)	12,0	5,9
Cenizas (g/100g)	6,2	7,2
Fósforo (como P) (g/100g)	1,4	0,9

La pradera ofreció un forraje de muy buena calidad considerando la elevada digestibilidad y nivel de proteína (Cuadro 2), lo que demuestra el alto valor nutritivo de las praderas sembradas sobre rastrojos de arroz. La disponibilidad inicial fue de 2100 kg/ha de MS, la cual un 38% lo aportó la fracción leguminosa (principalmente trébol blanco), en tanto el resto correspondió a gramíneas naturales y malezas.

Cuadro 2. Valor nutritivo de la pradera al inicio del pastoreo (Laboratorio de Nutrición Animal, INIA La Estanzuela)

Digestibilidad Materia Orgánica (%)	62,8
Proteína Cruda (%)	19,0
Fibra Detergente Ácida (%)	43,9
Fibra Detergente Neutra (%)	46,1
Cenizas (%)	10,8

El forraje de praderas durante el otoño e inicios del invierno se caracteriza por su bajo contenido de materia seca y alto porcentaje de proteína rápidamente degradable en el rumen del animal, lo que puede causar desbalances nutritivos. A partir del valor de FDA y a través de ecuaciones (Cozzolino et al, 1994) se calculó el valor de Nutrientes Digestibles Totales (NDT) ofrecido por la pradera, el cuál fue del entorno de 52,5%. Existe un índice que relaciona la energía, expresada a través de NDT, y la proteína cruda (PC), el cual se obtiene a través del cociente de ambas variables. La pradera presentó una relación NDT:PC de 2,7. Beck et al (1999) afirman que cuando la relación NDT:PC es menor a 3:1, pueden ocurrir grandes pérdidas de nitrógeno a través de la orina debido a un incremento de la concentración de amonio en el rumen, superando la capacidad de captación de nitrógeno de los microorganismos. Por lo tanto, bajo dichas condiciones, uno de los objetivos de la suplementación debe ser suministrar una fuente energética con carbohidratos (energía)

rápidamente disponibles a nivel del rumen para aprovechar el exceso de nitrógeno y así incrementar la síntesis de proteína microbiana y el flujo de nutrientes hacia el intestino.

Hacia el 30 de julio de 2003, luego de 47 días de pastoreo, la disponibilidad promedio de la pradera disminuyó a 1240 kg/ha de MS, con un aporte de la leguminosa que se mantuvo entorno del 40%.

Los novillos suplementados con ración presentaron una mayor ganancia de peso y producción por superficie que los novillos suplementados con afrechillo, aunque dicha superioridad fue de apenas 5% (Cuadro 3). En función de la hipótesis inicial de trabajo, se podría haber esperado una mayor respuesta animal a la suplementación con ración comercial, debido al mayor contenido de energía y mejor balance entre nutrientes. Pueden manejarse 2 razones por las cuáles no existieron diferencias productivas entre las fuentes de suplementación:

- El bajo nivel diario de suplementación (0,7% del peso vivo), lo cuál significó aproximadamente una cuarta parte del total de materia seca consumida por el animal, considerando un consumo total por día del 3% del peso vivo. En la medida que el porcentaje de suplemento en el total de la dieta sea mayor, es probable que se manifiesten diferencias entre las fuentes de suplementación.
- En particular, el afrechillo de arroz utilizado durante la experiencia presentó un alto nivel de energía, expresado a través de su bajo valor de FDA (5,7%). Datos de bibliografía brindan un valor del entorno de 12,5% de FDA (Cozzolino et al, 1994). Esto es un indicador de la variabilidad que puede existir en la composición química del afrechillo de arroz en función de su origen (García J., com.pers.)

Cuadro 3. Producción animal según fuente de suplementación (13/6/03-16/10/03)

	Afrechillo de arroz	Ración Comercial
Peso inicial (kg)	220	218
Peso final (kg)	392	398
Ganancia de peso (kg/a/día)	1,373	1,438
Producción de peso vivo (kg/ha)	344	360

Independientemente del efecto del tipo de suplemento, se resaltó el impacto productivo de la suplementación, permitiendo ganancias de peso elevadas durante un prolongado periodo de tiempo, incluyendo todo el invierno. En términos generales, cuando se realiza una suplementación con grano o ración en pastoreo existen dos aspectos importantes que deben ser analizados. Uno de ellos está relacionado con el efecto del suplemento sobre la digestión de forraje, básicamente de los componentes de la fibra, y el otro efecto importante es el de la sustitución del forraje por el suplemento (Elizalde, 2003). Con respecto al primer punto, considerando las características de la pradera, con un forraje con exceso de proteína, con bajos niveles de fibra de gran complejidad y de más fácil ataque por parte de las bacterias del rumen, es bastante difícil que haya ocurrido una depresión de la digestión de la fibra por el agregado del suplemento en el nivel utilizado de 0.7% del peso vivo (Sansón y Clanton, 1989; citado por Elizalde, 2003). En relación al segundo aspecto, a pesar del bajo nivel de suplementación es probable que haya existido sustitución del forraje de la pradera ya que no existieron condiciones limitantes de disponibilidad ni se restringió la oferta de forraje. Los

valores de sustitución en pasturas de alta calidad varían entre 0,5 a 1,0 kg de forraje sustituido por kg de suplemento consumido (Tyler y Wilkinson, 1972; citado por Elizalde, 2003), y es una de las razones que explican el incremento de la capacidad de carga debido a la suplementación.

Una vez finalizada la suplementación los animales de ambos grupos se mantuvieron sobre la misma pradera durante 47 días, entre el 16/10/03 y el 02/12/03, momento en el cuál se enviaron a faena (Cuadro 4). La ganancia de peso promedio en dicho periodo fue de 1,095 kg/a/día, no existiendo efecto de la fuente de suplementación invernal. En el frigorífico no se registraron diferencias en el rendimiento ni en la clasificación y tipificación realizada por INAC, de acuerdo a la conformación (letra A) y terminación de las canales (Grado 2).

Cuadro 4. Rendimiento de faena según fuente de suplementación. (Frigorífico San Jacinto, 05/12/2003).

	Afrechillo de arroz	Ración Comercial
Peso en el frigorífico (kg)	415	419
Rendimiento (%)	55,6	55,1
Peso canal 2ª balanza (kg)	231	231
Clasificación INAC	A2	A2

Conclusiones

- La suplementación invernal de novillos en praderas sobre rastros de arroz permitió la expresión de altas ganancias diarias de peso vivo manteniendo una elevada capacidad de carga.
- No hubo diferencias significativas en la ganancia diaria de peso de novillos ni en la producción de peso vivo por superficie al comparar como suplemento invernal en praderas sobre rastros de arroz el afrechillo de arroz entero y una ración balanceada comercial.
- En la planta frigorífica no se registraron diferencias en el rendimiento en 2ª balanza ni en el peso de canal al comparar las dos fuentes de suplementación.
- La no existencia de diferencias productivas entre ambas fuentes de suplementación se explicó por el bajo nivel del suplemento en el total de la dieta consumida por los animales y por el alto aporte energético que presentó como característica el afrechillo de arroz.
- Al momento de la toma de decisiones sobre qué tipo de suplemento suministrar, además de la respuesta animal o biológica, hay otro tipo de factores a considerar como ser:
 - fácil acostumbramiento y aceptabilidad del suplemento por parte del animal,
 - la relación de precios entre distintas fuentes de suplemento y su relación con el valor de la carne producida,
 - la disponibilidad y continuidad de oferta del suplemento en el mercado,

-
- - la homogeneidad del suplemento en diferentes partidas de producción,
 -
 - el asesoramiento y soporte técnico brindado como respaldo junto a la compra del suplemento.

Agradecimientos

A la empresa COOPAR S.A. por el aporte de los suplementos y materiales imprescindibles para el desarrollo del trabajo.

Bibliografía

Beck P., Gunter S., Philips M. y Cassida K. (1999). Escape protein for growing cattle grazing stockpiled tall fescue. In: Arkansas Animal Science Department Report 1999. Department of Animal Science, University of Arkansas, USA. pp.116-119.

Bonilla O. R. y Grierson J. A. (1982). Un sistema de producción de carne en rotación con arroz. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". Estación Experimental del Este. 13p.

Campos F., Terra G., Santamarina I. y Pigurina G. (2002). Comparación entre afrechillo de arroz y una formulación comercial como suplementos para terneras de destete pastoreando campo natural durante el invierno. Serie Actividades de Difusión 294. INIA Treinta y Tres. pp.41-55.

Cozzolino D., Pigurina G., Methol M., Acosta Y., Mieres J. y Bassewitz H. (1994). Guía para la alimentación de rumiantes. Serie Técnica 44. INIA La Estanzuela. 60p.

Elizalde J.C. (2003). Suplementación en condiciones de pastoreo. En: 1ª Jornada de Actualización Ganadera, Balcarce, Argentina. Consultado en marzo 2004:http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/suplementacion/13-suplementacion_en_condiciones_de_pastoreo.htm

V. 2. CARACTERIZACIÓN DE LA CALIDAD DE LA CANAL Y LA CARNE DE CORDEROS PESADOS Y SUPER PESADOS ROMNEY MARSH EN EL SISTEMA ARROZ-PASTURAS DE LA UPAG

A. Dighiero ^{1/}
F. Montossi ^{2/}
G. Brito ^{3/}
O. Bonilla ^{4/}
P. Rovira ^{5/}
L. Castro ^{6/}

Introducción y Antecedentes

El Operativo Cordero Pesado (OCP) -a partir del año 1996-, se sustenta en un sistema de integración vertical, con contratos y requisitos pre establecidos entre productores e industria frigorífica. El éxito del negocio se mide a través de los kg/ha producidos por los animales terminados (considerando animal terminado a todo aquel que cumple con el doble requisito de peso vivo mínimo de 34 kg y terminación (evaluada a través de la Condición Corporal) mínima de 3,5 unidades), teniendo mucha incidencia el equilibrio logrado entre la dotación empleada y el nivel de performance individual (ganancia media diaria; GMD) alcanzado.

Por las particularidades de este producto, se realizan análisis a nivel individual, estudiando el peso de la canal, la clasificación de la misma, la estimación del grado de engrasamiento a través de la variable predictora GR (Kirtton *et al.*, 1985), determinaciones *in vivo* (mediante el uso del ultrasonido, AOB y grasa) y *posmortem* (despiece de media res con hueso y media res sin hueso), logrando cuantificar en términos de cortes y/o tejidos, buscando asociaciones entre los mismos. Más recientemente, se incluyó la cuantificación de los cortes del trasero de mayor valor (frenched rack y pierna con cuadril sin hueso), los que según de los Campos *et al.* (2002), explican el 63% del valor bruto de la canal. Si bien el GR no es empleado en el sistema oficial obligatorio de clasificación y tipificación de canales ovinas vigente en Uruguay, si lo es por parte de los mercados de carne ovina más exigentes del mundo, los que fijan rangos de aceptación y/o precios variables en función del espesor del mismo, asociado al grado de engrasamiento total de la canal. Esta realidad puede determinar que los mercados compradores de Uruguay lo demanden a futuro, lo cual puede determinar una potencial restricción de mercado.

En agosto del año 2001, comenzó su actividad el Laboratorio de Tecnología de la Carne (LTC) de INIA Tacuarembó -apoyando en primera instancia los programas de integración de INIA y otras instituciones de Investigación y Desarrollo, y posteriormente apoyando al sector privado en el área de servicios-, con lo que se comenzó a caracterizar e investigar en nuevas áreas de calidad de la carne. En este sentido, se comenzó a caracterizar las curvas de

^{1/} Ing. Agr., Programa Ovinos - INIA Tacuarembó

^{2/} Ing. Agr. PhD., Jefe Programa Nacional de Ovinos y Caprinos

^{3/} Ing. Agr. PhD, Programa Bovinos para Carne, Laboratorio de Tecnología de la Carne INIA Tacuarembó

^{4/} Téc. Rural, Ejecutor UPAG INIA Treinta y Tres

^{5/} Ing. Agr. Producción Animal -INIA Treinta y Tres

^{6/} DMV, Sevicios Técnicos a la Cadena Agroindustrial Cárnica - INAC

descenso de pH y temperatura luego de la faena, el color del músculo y de la grasa, la pérdida de agua por efecto de la cocción (asociado a la jugosidad) y la fuerza de corte (terneza), como también la influencia del período de maduración sobre estas variables, logrando curvas de evolución de la terneza, el color, el pH y las pérdidas de agua por cocción. En un Proyecto más reciente, se incluyó la cuantificación y cualificación de los ácidos grasos y su relación con el efecto de los sistemas de producción y el biotipo sobre los mismos, como también la valoración objetiva de las características de la carne en los principales mercados destino de las exportaciones del Uruguay, por parte de expertos (paneles sensoriales) y/o consumidores.

Convenio ARU-SCRU-INIA

La Asociación Rural del Uruguay (ARU), la Sociedad de Criadores de Romney del Uruguay (SCRU) y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), firmaron en el año 2003 un Convenio para la “PRODUCCION DE CARNE DE CALIDAD CON LA RAZA ROMNEY”. Los objetivos generales de este Convenio son contribuir al aumento de la eficiencia productiva y calidad de los productos (carne y lana) de la Raza Romney, a través de la implementación de planes de investigación, teniendo en cuenta los requerimientos de las cadenas productivas textil y cárnica, así como los consumidores locales y extranjeros. Los objetivos específicos son: 1) coordinar y complementar los recursos de INIA y la Sociedad de Criadores de Romney, en las áreas de investigación en producción animal, particularmente aquellas ligadas a la producción y evaluación de carne de calidad de corderos, 2) incorporar la raza en la Unidad de Producción Arroz – Ganadería (UPAG), ubicada en la Unidad Experimental de “Paso de La Laguna” de INIA Treinta y Tres, y 3) desarrollar tareas conjuntas de transferencia de las tecnologías generadas en la raza por el INIA.

Cabe destacar que recientemente, como una nueva etapa a este Convenio entre la Sociedad de Criadores y el INIA, y con la participación del SUL, se comenzó con la primera evaluación poblacional de la raza, involucrando a 5 cabañas en un hecho histórico de la ovinocultura nacional y en particular a nivel de la raza.

Un importante grupo de asociados de la Sociedad de Criadores contribuyeron con más de 400 vientres para la formación de una majada experimental en la UPAG de INIA Treinta y Tres, con el fin de alcanzar el logro de las metas establecidas en el mencionado Convenio.

A pesar de la reciente formación de la majada experimental -completada en este año-, en el año 2003 ya se dio comienzo a las actividades experimentales en el área de calidad de carnes -motivo del presente artículo-, con el objetivo de avanzar en el cumplimiento de nuestros objetivos comunes en el menor tiempo posible.

Resultados

Los resultados que se presentan a continuación, corresponden a la caracterización de la faena y desosado, y a las determinaciones del LTC, realizadas sobre las canales y carne proveniente de los corderos Romney Marsh de la UPAG, faenados el 4 de noviembre de 2003 en el Frigorífico San Jacinto (FSJ; NIREA S.A.). Para la mejor interpretación de la información que se presenta en este artículo se adjunta un Anexo con un glosario de términos relacionados a parámetros de cantidad y calidad del producto.

Las determinaciones realizadas fueron:

- CANAL**: peso de canal caliente y fría, GR, grado según el Sistema Oficial de Clasificación y Tipificación de Canales Ovinas (Convenio INIA-INAC);
- CORTES**: peso de la pierna con cuadril sin hueso y del frenched rack (procesados según estándares de producción del FSJ);
- CARNE**: evolución del pH y la temperatura luego de 1, 3 y 24 horas de la faena sobre el músculo *longissimus dorsi* y área de ojo de bife (AOB; cm²) mediante la técnica de cuadrícula, en el FSJ. A nivel de LTC, se determinó el color del músculo y la grasa (mediante colorímetro), la fuerza de desgarramiento y la pérdida de agua debida a la cocción, para 5 períodos de maduración de la carne (2, 5, 7, 10 y 15 días pos faena), conservando la carne a una temperatura entre 2 y 4 °C. Se envió a analizar al laboratorio de Grasas y Aceites de la Facultad de Química, para determinar la cantidad y composición de ácidos grasos, resultados que aún no están disponibles.

En el cuadro 1, se presentan las principales variables relevadas en el frigorífico, a nivel de faena y desosado. Cabe destacar que los resultados corresponden a 40 corderos (machos castrados) que fueron elegidos de manera representativa del lote de corderos en engorde de la UPAG. Los mismos tenían al momento de faena un crecimiento de lana de 50 días. Se destaca el alto peso vivo final y la alta dispersión (de este), por lo cual, para su análisis, se evaluarán los mismos en 2 lotes de 20 corderos cada uno. Estos representan 2 tipos de producto, los corderos “Pesados” (34 a 45 kg de PV) y los corderos “Super Pesados” (mayor a 45 kg de PV). Estos lotes se van a mantener para el análisis de la información generada, presentando también los resultados del lote íntegro de la UPAG (“Todos”).

Cuadro 1. Principales variables relevadas a nivel de faena y desosado según tipo de producto.

Variable	Todos	Pesados	Super Pesados
PVF UPAG (kg)	45.2 ± 5.0	40.9 ± 2.2	49.6 ± 2.7
PVF FSJ (kg)	40.0	s/i	s/i
PCC (kg)	19.2 ± 2.2	17.5 ± 1.3	20.9 ± 1.5
PCF (kg)	19.1 ± 2.3	17.1 ± 1.2	20.8 ± 1.6
GR (mm)	9.2 ± 3.3	7.5 ± 3.0	10.9 ± 2.8
Pierna c/c s/h (kg)	3.715 ± 0.480	3.348 ± 0.309	4.082 ± 0.307
Frenched Rack (kg)	1.013 ± 0.130	0.905 ± 0.064	1.121 ± 0.077
Cortes Valor (%)	24.6 ± 0.68	24.3 ± 0.9	24.9 ± 0.6
AOB (cm²)	10.88 ± 1.65	9.96 ± 1.04	11.80 ± 1.65

Referencias: PVF = Peso vivo final (en establecimiento -UPAG o planta de faena -FSJ); PCC = Peso de Canal Caliente; PCF = Peso de Canal Fría; **Pierna c/c s/h** = Pierna con cuadril sin hueso; **Cortes Valor** = sumatoria de los cortes de mayor valor comercial, Pierna c/c s/h y Frenched Rack, expresados como porcentaje del PCC y s/i = Sin información.

Se destacan los altos pesos de canal obtenidos, lo que permitió acceder a las categorías de canal mejor pagas por la industria (FSJ), categorías X y H (Figura 1). Este sistema de clasificación agrupa las canales en categorías, según su peso (caliente) y tipificación

(conformación y terminación) recibida por las mismas. Este considera rangos, los que se clasifican como: L (<13,4 kg), M (13,4-16,4 kg), X (16,5-20,5 kg) y H (>20,5 kg). En la figura 1, también se observa que para el caso del lote de corderos Pesados, el 30% de las canales fue clasificada dentro de la categoría M, producto estas de corderos de peso vivo inferior a 39 kg en el campo. En el caso de los Super Pesados, ninguno fue clasificado como M (debido a su alto PCC), mientras que el 35% fue clasificado como H. Del lote total, el 85% accedió a las categorías de mayor valor unitario/kg canal. De este modo, el peso final de los corderos en el establecimiento es una información valiosa para el manejo, que segrega valor (categorías de canal), asociado al objetivo de producción que cada productor se plantee. La cantidad de días de crecimiento de lana (transcurridos entre la esquila y el embarque) y la terminación (condición corporal), complementan el correcto entendimiento del PVF como mecanismo para segregar categorías de canales y con esto el resultado económico del negocio.

Relativo a la merma por frío (diferencia entre PCC y PCF), se observa que los corderos Pesados mermaron un 2.1%, mientras que los Super Pesados tan solo 0.7%, para un promedio de la población bajo estudio de 0.8%. Este resultado puede ser debido a las diferencias en cobertura de grasa (GR) y PCC entre grupos, factor que explica el enfriamiento diferencial entre canales (Figura 6). La carencia o el exceso de cobertura de grasa de una canal puede ser penalizada (económicamente), encontrándose los límites aceptables por el mercado entre 5-6 mm y 12-15 mm (NSWA, 1991; NZMPB, 1995), respectivamente (Figura 2). Teniendo en cuenta estos límites, se observa que el 73 u 83% de las canales presentó un nivel adecuado de terminación, según se considere 12 o 15 mm como extremo superior. Se destaca el bajo valor promedio de GR (9.2 mm), pese al alto peso de las canales logradas. Nuevamente se observan variaciones entre tipos de producto, donde las canales provenientes de los corderos Pesados tendieron a ser más magras que aquellas de los Super Pesados. De todos modos, es importante destacar que otros biotipos o razas -a similares pesos de canales-, presentan grados de engrasamiento superiores a los encontrados en este caso.

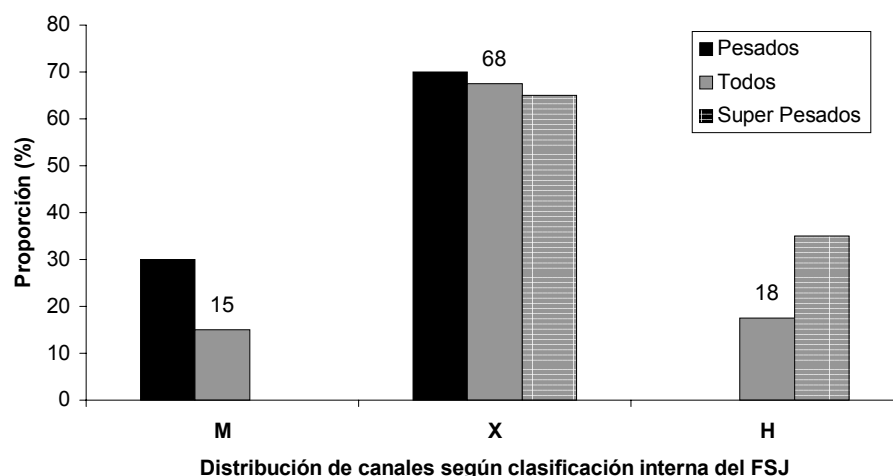


Figura 1. Histograma de frecuencias (%) del PCC, según el sistema de clasificación interno de comercialización utilizado por el FSJ, para los distintos tipos de productos y el total de la muestra. **Nota:** Los valores que se presentan en la figura, corresponden al lote “Todos”.

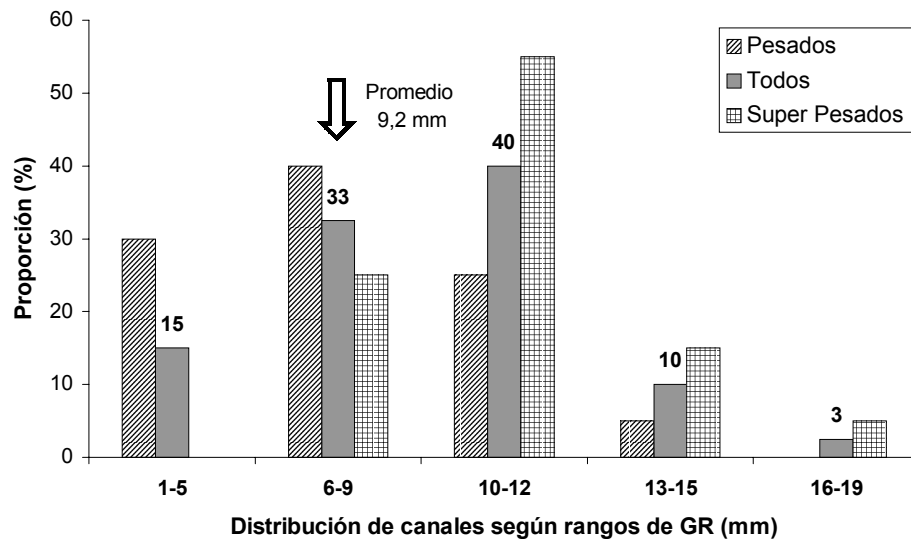


Figura 2. Histograma de frecuencias (%) del espesor de tejido en el punto GR, según rangos, para los distintos tipos de productos y el total de la muestra. **Nota:** Los valores que se presentan en la figura, corresponden al lote “Todos”.

El AOB fue calculada a través de la técnica de cuadrícula, siendo difícil encontrar rangos de aceptación para esta variable en la bibliografía internacional, dado los constantes cambios en los mercados y la variabilidad entre estos. En la figura 3, se presenta la variación individual para cada tipo de producto, en comparación con el AOB mínima requerida, calculada según la ecuación propuesta por Burson y Doane (2001), la que utiliza el peso de canal caliente como variable predictiva. En función de la misma, se observa que la mayoría

de los corderos presenta una adecuada relación de muscularidad para el PCC logrado, superando el valor mínimo, entre los que se destacan los corderos pertenecientes a los Super Pesados, donde la mayoría logró cumplir los requisitos.

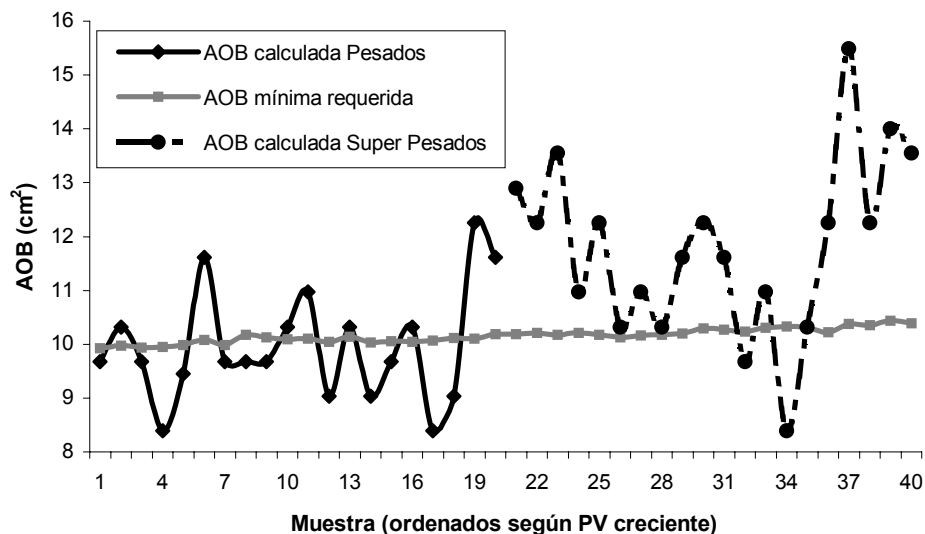


Figura 3. Área de Ojo de Bife (cm²) calculada y valor mínimo requerido en función del peso de canal caliente, para los distintos tipos de producto.

En lo que respecta a la terneza o fuerza de corte, se observa que la misma se reduce al incrementarse el período de maduración, hasta estabilizarse luego de 10 días de transcurrido el mismo (Figura 4). Los valores obtenidos son superiores (menos tiernos) a los encontrados a nivel nacional (Brito *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2003; Dighiero *et al.*, sin publicar), abarcando estos estudios, un amplio rango de pesos de canal y genotipos. En términos promedio, los mismos son aceptables (considerando como límite superior -para ser considerado tierno- 4.5 kgF) desde 5 días de maduración en adelante, donde el 68% de los corderos se encontraba por debajo de este límite (promediando 3.47 kgF), distribuidos uniformemente entre tipos de producto. Si analizamos las variaciones debidas al tipo de producto, se observa que en el caso de los corderos Pesados, la terneza tiende a estabilizarse a partir de los 7 días de maduración (lo que podría implicar que no es necesario períodos mayores a este), mientras que en el caso de canales de mayor peso (Super Pesados), el hecho de prolongar este período, continua siendo beneficiosos en términos de terneza.

La pérdida de agua debido a la cocción, es un indicador de la capacidad de retención de agua (CRA) de las fibras musculares, y en la medida que la CRA es mayor (más jugosidad de la carne) puede contribuir a la terneza. De este modo, los corderos Super Pesados -que tienen un nivel inferior de perdidas debido a la cocción-, son más tiernos. Como se observa en la figura 5, existe un descenso importante (7% promedio) entre las primeras 2 determinaciones, que posiblemente sea debido a la degradación de las fibras (mediante la acción enzimática), para posteriormente estabilizarse en torno a 34% de pérdida.

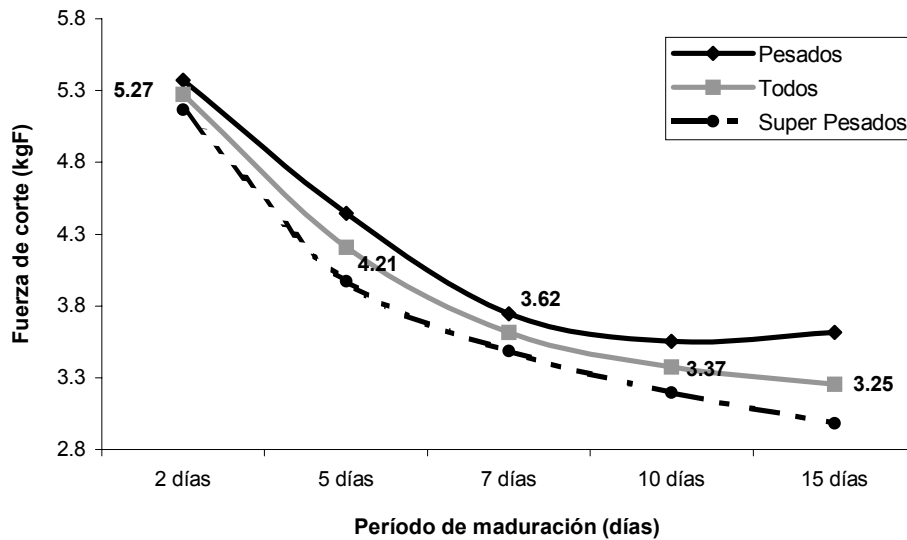


Figura 4. Evolución de la fuerza de corte (kgF) en los diferentes períodos de maduración evaluados, para los distintos tipos de producto y el total de la muestra. **Nota:** Para el período 15 días de maduración, la cantidad de muestras disponible fue del 70%. Los valores que se presentan en la figura, corresponden al lote “Todos”.

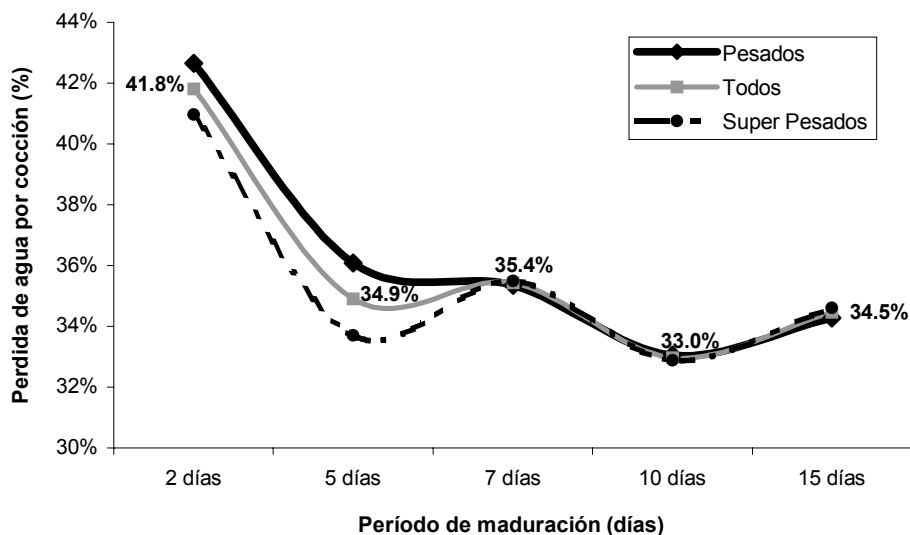


Figura 5. Evolución de la pérdida de agua (%) debido a la cocción en los diferentes períodos de maduración evaluados, para los distintos tipos de producto y el total de la muestra. **Nota:** Los valores que se presentan en la figura, corresponden al lote “Todos”.

En la figura 6, se presentan las curvas de evolución de pH y temperatura. En la misma, se observa una disminución bastante acelerada de las mismas hasta las 24 horas, lo cual está acorde a los requisitos para lograr las reacciones enzimáticas necesarias para superar el

rigor mortis. En lo que respecta a los valores absolutos, los mismos están dentro de los valores encontrados a nivel nacional (Brito *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2003; Dighiero *et al.*, sin publicar). Se observa también que el pH se estabiliza luego de las 24 horas, en torno a 5.6-5.7.

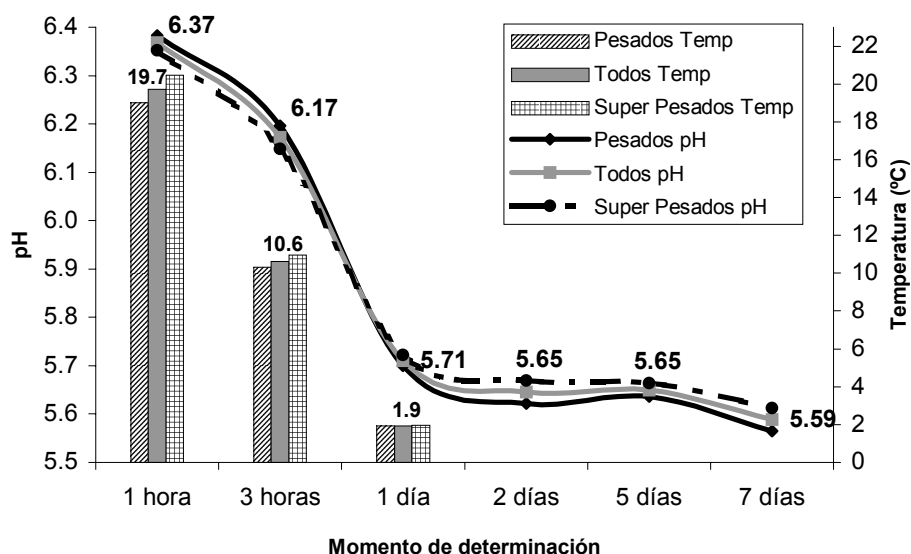


Figura 6. Evolución del pH y la temperatura (°C) en diferentes momentos evaluados, para los distintos tipos de producto y el total de la muestra. **Nota:** las determinaciones a 1, 3 y 24 horas fueron realizadas sobre las canales a nivel de frigorífico, mientras que las restantes fueron realizadas en Laboratorio sobre la muestra de bife. Los valores que se presentan en la figura, corresponden al lote “Todos”.

Relativo a la evolución de los distintos parámetros del color, los mismos no variaron entre los diferentes períodos de maduración, encontrándose valores ubicados dentro de los estándares requeridos y encontrados en estudios previos nacionales, con Corderos Pesados (Brito *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2003). Del mismo modo, no existieron diferencias considerables entre tipos de producto ni con el total de la muestra evaluada.

Consideraciones

La caracterización realizada de la calidad de canal y la carne realizada sobre los corderos Romney Marsh engordados en el sistema de engorde Arroz-Pasturas 2003 de la UPAG, brinda información muy auspiciosa en términos cuantitativos (peso de canal, cortes de valor, GR), como también en los aspectos de calidad de carne (terneza, color, perdidas de agua por cocción, pH). Existen factores del sistema productivo que seguramente influyeron sobre la evolución de la GMD, lo que puede estar afectando valores como el GR (relativamente magro, similar al obtenido en años anteriores con corderos Corriedale en el mismo sistema), así como también en los resultados de terneza, sobre los cuales se deberá seguir investigando.

Esta información -inédita en la mayoría de los casos para la raza a nivel nacional-, son complementarias a la información de producción. Además, cada vez adquieren mayor relevancia los aspectos de calidad del producto, los cuales son elementos esenciales en un mercado cada vez más competitivo y con consumidores muy dispuestos a pagar por productos diferenciados. Este es un primer paso en la investigación de calidad de canal y carne para la raza Romney Marsh, y el INIA junto a la sociedad de Criadores seguirá avanzando en la generación de tecnología para tratar de diferenciar y agregar valor a los productos que de la misma surjan.

Bibliografía

- Brito, G.; San Julián, R.; Montossi, F.; Castro, L. y Robaina, R. 2002. Caracterización de la Terneza, pH, Temperatura y Color *Pos mortem* en Corderos Pesados Machos y Hembras: Resultados Preliminares. En: Investigación Aplicada a la Cadena Agroindustrial Cárnica - Avances Obtenidos: Carne Ovina de Calidad (1998 – 2001). Montossi, F. (Ed.). Serie Técnica 126, INIA. pp. 131-139.
- Burson, D. y Doane, T. 2001. Yield grades and quality grades for lamb carcasses. In: <http://ianrpubs.unl.edu/sheep/g675.htm>. Consultada el 16/03/04
- de los Campos, G.; Dighiero, A.; San Julián, R.; Montossi, F.; de Mattos, D.; Castro, L.; Robaina, R. y Abraham, D. 2002. Predicción de Cortes Valiosos de canales de Corderos Pesados a partir de Variables Medibles *Pos Faena*. En: Investigación Aplicada a la Cadena Agroindustrial Cárnica - Avances Obtenidos: Carne Ovina de Calidad (1998 – 2001). Montossi, F. (Ed.). Serie Técnica 126, INIA. pp. 99-108.
- Kirton, A.; Duganzich, D.; Feist, C.; Bennet, G. and Woods, E. 1985. Prediction of lamb carcass composition from GR and carcass weight. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*. 45: 63-66.
- Montossi, F.; San Julián, R.; Brito, G.; de los Campos, G.; Ganzábal, A.; Dighiero, A.; De Barbieri, I.; Castro, L.; Robaina, R.; Pigurina, G.; de Mattos, D. y Nolla, M. 2003. Producción de carne ovina de calidad con la raza Corriedale: recientes avances y desafíos de la innovación tecnológica en el contexto de la cadena cárnica ovina del Uruguay. En: Resúmenes del 12^{avo} Congreso Mundial Corriedale. pp. 74-90.
- New South Wales Agriculture (NSWA). 1991. Production and Sale of Meatier Lean Lamb. 21 p.
- New Zealand Meat Producers Board (NZMPB). 1995. Guide to lamb and mutton carcass classification. Wellington, New Zealand. 4 p.
- Purchas, R.; Butler-Hogg, B. and Davies, A. 1989. Introduction. In: Meat production and processing. Section 1. New Zealand Society of Animal Production. Ed.: Purchas, R.; Butler-Hogg, B. & Davies, A. pp. 1-13. (Occasional Publication 11).

Anexo - Glosario de términos

A continuación se presenta la interpretación de algunos parámetros de interés:

GR: Profundidad de tejidos en mm (piel + grasa subcutánea + músculo) a 11 cm de la línea media de la canal, sobre la 12^{ava} costilla. Es utilizado como estimador del grado de terminación (engrasamiento) de la canal.

SCyTCo (Sistema de Clasificación y Tipificación de Canales Ovinas; INAC, 1996): Está vigente desde 1996 y es de carácter obligatorio. Clasifica las canales según edad y sexo en 3 categorías (cordero, borrego y adulto), y segrega en 4 tipos de conformación: “S” (sobresaliente), “P” (buena), “M” (mediana) e “I” (deficiente) y en 3 grados de terminación: “0” (deficiente), “1” (adecuada) y “2” (excesiva).

Frenched Rack: Corte con hueso que se obtiene de la parte dorsal de la canal, entre la 6^a y la 13^{ava} costilla. Es el corte de mayor valor económico.

AOB (Area del Ojo del Bife): Se determina sobre el músculo *Longissimus dorsi*, a nivel de la 13^{ava} vértebra torácica. Se puede determinar *in vivo*, mediante ultrasonografía, o *pos mortem*, mediante cuadrícula.

Color: Estimado con colorímetro (Minolta C-10), el que otorga la lectura de tres parámetros: L*, a* y b*. L* es el brillo (luz reflejada), y los valores van desde 0 (negro) hasta 100 (blanco). Los valores de a* corresponden a las tonalidades de rojo, donde los valores positivos corresponden al rojo, mientras los valores negativos se acercan al verde. El b* mide el grado de amarillamiento, siendo amarillos los valores positivos y azules los valores negativos.

Terneza: Es la fuerza requerida para desgarrar, masticar o penetrar a una muestra de carne (Purchas *et al.*, 1989). Fue evaluada a través de Warner-Bratzler 2000D.

Perdida de agua por cocción (del músculo): estimada por diferencia entre el peso de la muestra cocida (a baño maría hasta alcanzar una temperatura interna de 70 °C) y fresca, llevado a porcentaje.

Maduración: implica mantener las muestras de carne refrigeradas a un temperatura controlada de entre 2 y 4 °C, por períodos variables (días).

V. 3. EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN FOSFATADA A LA SIEMBRA DE UN MEJORAMIENTO SOBRE RASTROJO DE ARROZ. RESULTADOS PRELIMINARES

R. Bermúdez ^{1/}
E. Deambrosi ^{2/}
A. Hirczak ^{3/}
M. J. Rodríguez ^{3/}

Introducción

En el Uruguay los suelos presentan bajo contenido de fósforo y las pasturas sembradas en cobertura que se realizan sobre rastrojo de arroz, en general no son fertilizadas, lo que podría limitar la producción de forraje y una persistencia adecuada de las leguminosas introducidas. Luego de la cosecha de arroz existe cierta residualidad del fósforo agregado a la siembra del cultivo, que podría ser suficiente para lograr una buena implantación y producción de forraje de las leguminosas introducidas sin embargo Hernández y Berger (2003) encontraron respuestas positivas al agregado de fósforo en diferentes situaciones.

En la UPAG, en donde la rotación es corta (2 años de arroz y 3 años de pasturas), resulta de especial interés conocer la eficiencia del fósforo en la rotación arroz-pasturas por lo que se planteó un experimento de largo plazo que permitiría aportar información en el tema. El presente trabajo estudia la respuesta a la fertilización fosfatada solamente el primer año de evaluación del mismo, siendo el objetivo evaluar el establecimiento y producción de forraje de los diferentes componentes del mejoramiento.

Materiales y Métodos

El ensayo fue realizado en INIA Treinta y Tres, Unidad Experimental Paso de la Laguna (Latitud 33° 54 Sur, Longitud 54° 38 Oeste), en el período 2003 al 2004. La siembra en cobertura se realizó sobre un suelo Solod Melánico de la Unidad “La Charqueada” en el que desde el año 70 estuvo en rotación de cultivos siendo fertilizado con fósforo y nitrógeno en los diferentes años. Las dos últimas fertilizaciones recibidas fueron en el cultivo de arroz en la zafra 2000-01 con 182 kg/ha de 15-15/16-15 y en la zafra 2002-03 con 170 kg/ha de 15-30-15. El análisis químico del suelo se presenta en el cuadro 1.

^{1/} Ing. Agr. MPhil INIA Treinta y Tres
^{2/} Ing. Agr., MSc INIA Treinta y Tres
^{3/} Estudiantes en Tesis Facultad de Agronomía

Cuadro1. Análisis químico del potrero en el que se instaló el experimento. Los muestreos fueron realizados en el mes de setiembre de cada año

Año	Uso previo	pH	MO	Bray 1	Ác. Cítrico	K
1998	Pradera	5.4	1.55	5.1	13.2	0.13
1999	Pradera	5.3	1.97	6.2	23.6	0.09
2000	Pradera	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
2001	Arroz	5.7	2.31	3.7	12.6	0.19
2002	Raigrás/Arroz	6.1	1.62	2.4	4.5	0.19
2003	Arroz	5.9	2.12	2.9	5.9	0.18

El diseño experimental consistió en cinco niveles de fertilización inicial (0,40,60,80 y 120 en kg/ha de P₂O₅) al azar con 4 repeticiones. El fertilizante utilizado fue Superconcentrado (0-46/47-0) aplicado al voleo el 5 de junio del 2003. Las especies sembradas el 7 de mayo de 2003 y sus densidades de siembra fueron *Trifolium repens* cv. Zapicán (3 kg/ha), *Trifolium pratense* cv. INIA Mizar (3 kg/ha), *Lotus corniculatus* cv. San Gabriel (6 kg/ha) y *Lolium multiflorum* cv. LE 284 (15 kg/ha).

Resultados y discusión

Implantación

Cuadro 2. Efecto de la fertilización fosfatada en trébol blanco, sobre el número de plantas/m², peso/planta y número de hojas expandidas/planta para el primer conteo (6/08/2003) y segundo conteo (3/09/2003).

P ₂ O ₅ kg/ha	Primer conteo			Segundo conteo		
	Pl./m ²	Peso/pl. (g)	Nº. hojas/pl.	Pl./m ²	Peso/pl.(g)	Nº. hojas/pl.
0	48.5	0.017	2.3	62.2	0.080	5.2
40	65.9	0.027	3.1	62.2	0.013	6.5
60	55.9	0.027	2.7	62.2	0.100	6.8
80	53.5	0.022	2.7	50.9	0.150	6.8
120	52.2	0.030	2.7	69.6	0.130	5.6
Sign.	0.85	0.13	0.13	0.88	0.25	0.39

En el cuadro 2 se puede observar que no existe respuesta a la fertilización en el número de plantas/m² tanto en el primer como en el segundo conteo. El peso y el número de hojas/planta aumentaron entre 0 y 40 kg/ha de P₂O₅ no registrándose diferencias a mayores dosis en el primer conteo mientras que en el segundo no se evidencian respuestas tan claras (Cuadro 2)

En el cuadro 3 se puede observar que no existe respuesta a la fertilización en el número de plantas/m² de trébol rojo en el primer conteo, mientras que en el segundo conteo se encontraron diferencias al pasar de 40 y 60 kg/ha de P₂O₅. Se observó una pérdida de plantas del orden del 40% entre el primer y segundo conteo en los niveles de 0 y 40 de kg/ha de P₂O₅. El peso de las plantas en el primer conteo respondió significativamente hasta la dosis más alta evaluada mientras que en el segundo conteo la respuesta se dio entre el nivel 0 y 40 kg/ha de P₂O₅. Para el caso de hojas expandidas/planta no se encontraron diferencias significativas en ninguno de los dos conteos realizados (Cuadro 3).

Cuadro 3. Efecto de la fertilización fosfatada en trébol rojo, sobre el número de plantas/m², peso/planta y número de hojas expandidas/planta para el primer conteo (6/08/2003) y segundo conteo (3/09/2003).

P ₂ O ₅ kg/ha	Primer conteo			Segundo conteo		
	Pl./m ²	Peso/pl. (g)	Nº. hojas/pl.	Pl./m ²	Peso/pl.(g)	Nº. hojas/pl.
0	47.3	0.025 c	4.2	29.8	0.090	7.6
40	49.8	0.036 bc	4.5	28.6	0.170	9.7
60	53.5	0.037 ba	4.2	53.5	0.130	10.4
80	46.0	0.046 ba	4.4	50.9	0.160	9.1
120	47.3	0.050 a	4.6	39.8	0.180	10.1
Sign.	0.99	0.01	0.75	0.11	0.12	0.58

Cuadro 4. Efecto de la fertilización fosfatada en lotus, sobre el número de plantas/m², peso/planta y número de tallos/planta para el primer conteo (6/08/2003) y segundo conteo (3/09/2003).

P ₂ O ₅ kg/ha	Primer conteo			Segundo conteo		
	Pl./m ²	Peso/pl.(g)	Nº.tallos/pl.	Pl./m ²	Peso/pl.(g)	Nº.tallos/pl.
0	106.9	0.009 c	1.9 a	113.2 a	0.030	2.7
40	73.4	0.011 ba	2.0 a	58.4 b	0.025	3.2
60	83.4	0.009 bac	1.9 a	93.3 ba	0.035	3.1
80	69.6	0.009 bc	1.9 a	75.9 ba	0.033	3.2
120	78.3	0.011 a	1.6 b	63.4 b	0.032	2.9
Sign.	0.40	0.07	0.04	0.09	0.27	0.31

En el cuadro 4 se puede observar que existe tendencia a reducirse el número de plantas/m² de lotus con el incremento de la fertilización fosfatada tanto en el primer como en el segundo conteo. Con respecto al peso de plantas en el primer y segundo conteo no se encontró un efecto importante de la fertilización. Para número de tallos/planta se encontraron diferencias significativas para el primer conteo, con la mayor dosis de fósforo (120) se dio el menor número de tallos/planta, en el segundo conteo esta diferencia no se registró.

Cuadro 5. Efecto de la fertilización fosfatada en raigrás, sobre el número de plantas/m², peso/planta y número de macollos/planta para el primer conteo (6/08/2003) y segundo conteo (3/09/2003).

P ₂ O ₅ kg/ha	Primer conteo			Segundo conteo		
	Pl./m ²	Peso/pl.(g)	Nº. Mac/pl.	Pl./m ²	Peso/pl.(g)	Nº. Mac/pl.
0	74.6	0.05	2.1	80.8	0.21	4.3 a
40	78.3	0.05	1.9	101.9	0.16	3.9 ab
60	80.8	0.03	1.4	123.1	0.14	3.2 b
80	108.2	0.03	1.6	93.3	0.14	3.6 ab
120	106.9	0.03	1.6	109.4	0.17	3.5 ab
Sign.	0.19	0.43	0.37	0.28	0.49	0.08

Para el caso del raigrás los niveles bajos de fósforo mostraron menor número de plantas siendo éstas más pesadas y con mayor número de macollos/planta mientras que en los niveles altos se dio la inversa tanto para el primer conteo como para el segundo (Cuadro 5).

Producción de forraje

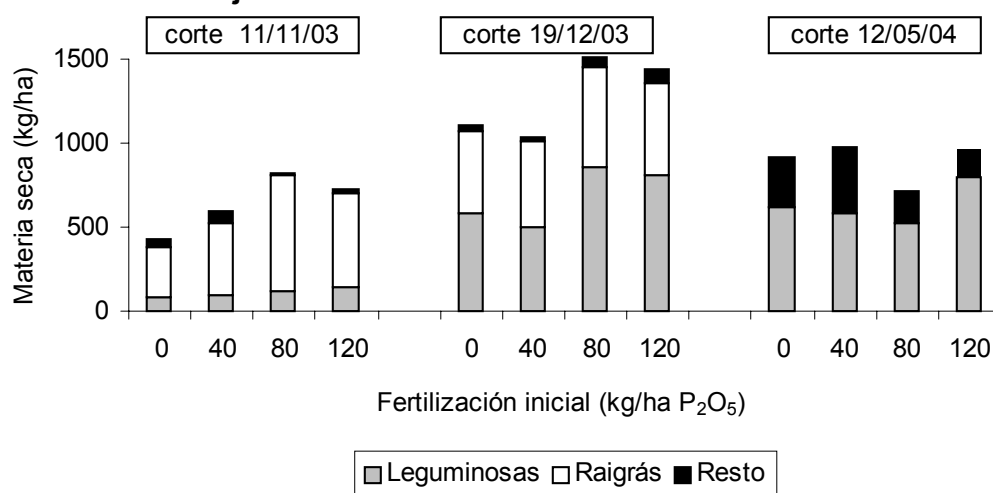


Figura 1. Evolución de la fracción leguminosa, raigrás y resto para diferentes niveles iniciales de fertilización fosfatada.

En el corte del 11/11/03 se puede observar un pobre aporte de las leguminosas (trébol blanco, trébol rojo y lotus) y a su vez con una baja respuesta a la fertilización fosfatada (Figura 1). El aporte más importante a la producción total de forraje estuvo dado por el raigrás, mostrando una respuesta hasta los 80 kg/ha de P₂O₅ al agregado de fósforo.

En el corte del 19/12/03 se registró un importante aporte de las leguminosas a la producción total de forraje con una respuesta hasta los dos niveles más altos de fósforo. El aporte del raigrás sigue siendo importante sin ser afectado por la fertilización fosfatada.

En el corte del 12/05/04 no se detectó un efecto relevante de la fertilización fosfatada en la producción total de forraje como de la leguminosa. El aporte del raigrás fue prácticamente nulo y se observa un incremento importante de la fracción resto, compuesta por gramíneas naturales y malezas, respecto a los dos cortes anteriores.

Cuadro 6. Producción anual de forraje (kg/ha de materia seca) total (MST) y de los distintos componentes trébol blanco, trébol rojo, lotus (LEG), raigrás (RG), gramíneas naturales (GN) y malezas (MZ) en respuesta a la fertilización fosfatada.

P ₂ O ₅ kg/ha	LEG	RG	GN	MZ	MST
0	1280	800	134 b	306 a	2520
40	1173	954	255 a	214 b	2592
60	1412	1067	196 ab	125 c	2799
80	1498	1296	101 b	169 bc	3063
120	1481	1102	130 b	140 c	3125
Sign.	-	0.67	0.03	0.01	0.56

La fertilización fosfatada no afectó significativamente la producción total anual del mejoramiento y la gramínea natural no mostró una respuesta clara. El raigrás registró una tendencia a incrementar su aporte con la fertilización fosfatada. Finalmente las malezas redujeron su aporte con el incremento de la fertilización fosfatada (Cuadro 6)

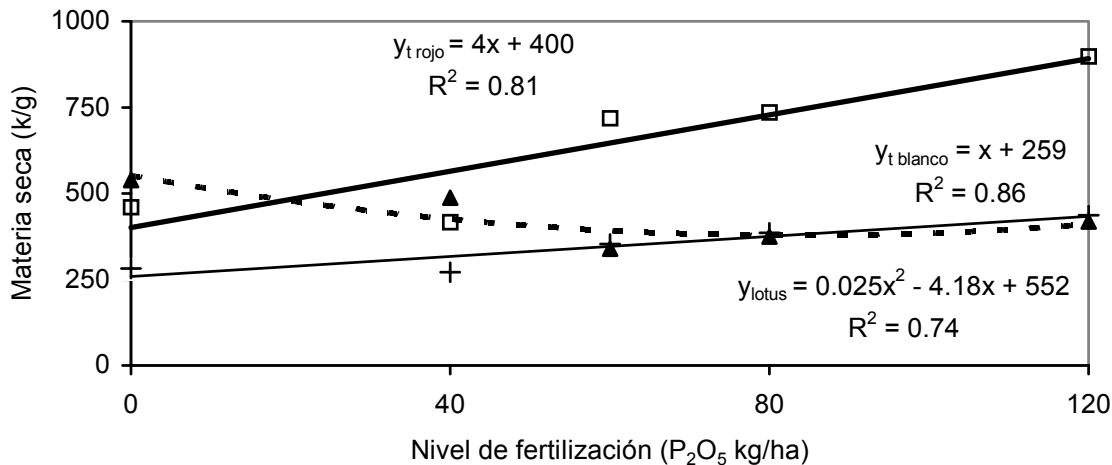


Figura 2. Respuesta a la fertilización inicial de trébol blanco (- ▲ -), trébol rojo (- □ -) y lotus (...+...) en respuesta a la fertilización fosfatada.

El aporte total anual de trébol rojo se vio incrementado en 4 kg/ha por cada kg/ha de P₂O₅ aplicados a la siembra y el del trébol blanco en 1 kg/ha (Figura 2). El aporte del lotus mostró una reducción cuadrática con el incremento de la fertilización fosfatada aplicada a la siembra.

Consideraciones finales

- El número de plantas de trébol blanco no fue afectado por la fertilización fosfatada pero sí se incrementó el tamaño de las mismas.
- El número de plantas de trébol rojo disminuyó entre el primer y segundo conteo en los dos niveles más bajos de fertilización fosfatada. En el primer conteo las plantas con más fósforo resultaron más pesadas mientras que en el segundo conteo este efecto se perdió excepto en el nivel más bajo.
- El número de plantas de lotus se redujo con la fertilización fosfatada. El peso de las plantas no fue afectado mientras que el número de tallos se redujo en el nivel más alto de fertilización inicial.

- El número de plantas de raigrás se incrementó con la fertilización fosfatada, mientras que las mismas fueron más pesadas y con mayor número de macollos en los niveles bajos de fertilización.
- La producción total del mejoramiento no mostró una respuesta significativa a la fertilización fosfatada, pero se puede destacar una tendencia a mayor producción en respuesta a la fertilización.
- El aporte de las leguminosas mostró respuesta a la fertilización fosfatada tanto en el primer como en el segundo corte mientras que en el tercero no se encontró efecto. En el total del año los tréboles mostraron una baja respuesta y el lotus una respuesta negativa.

Bibliografía

Hernández, J.; Berger, A.; Deambrosi, E. (2003). Evaluación de métodos para estimar la disponibilidad de fósforo del suelo en cultivo de arroz irrigado en el Uruguay. *In* III Conferencia Internacional de Arroz de Clima Templado. Punta del Este, Uruguay, 10 al 13 de marzo de 2003.

V 4. EFECTO DE LA PASADA DE RODILLO EN LA IMPLANTACIÓN DE UN MEJORAMIENTO SOBRE RASTROJO DE ARROZ. RESULTADOS PRELIMINARES

R. Bermúdez ^{1/}
O. Bonilla ^{2/}
E. Deambrosi ^{3/}
A. Hirczak ^{4/}
M. J. Rodríguez ^{4/}

Introducción

El micro relieve del suelo que queda luego de una cosecha con agua del cultivo del arroz, hace pensar de la conveniencia de eliminar el mismo mediante la pasada de alguna herramienta a los efectos de favorecer la implantación de la pastura. Estudios realizados por Arechavaleta y Bervejillo, 1980 que encontraron una menor implantación de las especies introducidas en las huellas y en los desgotes que en el resto del rastrojo.

Existen productores que pasan un rodillo pesado sobre el rastrojo en húmedo a los efectos de eliminar o reducir las depresiones del rastrojo y sostienen que dicha operación beneficia la implantación de la pastura. A los efectos de tener información objetiva y cuantificada se planteó realizar una experiencia para aportar información sobre este tema.

Metodología

Sobre un rastrojo de arroz se pasó a una parte un rodillo común acanalado, de los que se usan en la siembra de arroz, y posteriormente se sembró por avión, el 7 de mayo de 2003, una pastura con las siguientes especies y densidades *Trifolium repens* cv Zapicán (3 kg/ha), *Trifolium pretense* cv. INIA Mizar (3 kg/ha), *Lotus corniculatus* cv. San Gabriel (6 kg/ha) y *Lolium multiflorum* cv. LE 284 (15 kg/ha).

Se realizó una evaluación el 6 de agosto en la que se registraron datos de número de plantas/m² y peso de las plantas de las diferentes especies introducidas.

^{1/} Ing. Agr. MPhil INIA Treinta y Tres

^{2/} Ing. Agr., MSc INIA Treinta y Tres

^{3/} Estudiantes en Tesis Facultad de Agronomía

Resultado y Discusión

Cuadro 1. Efecto de la pasada de rodillo en el número de plantas/m² y en el peso de las plantas de *Trifolium repens* (T.B), *Trifolium pretense* (T.R), *Lotus corniculatus* (L) y *Lolium multiflorum* (R.G) con y sin pasada de rodillo en los conteos de 06/08/03 y 03/09/03.

Primer conteo (06/08/03)								
	Sin Rodillo				Con Rodillo			
	T.B	T.R	L	R.G	T.B	T.R	L	R.G
Plantas/m ²	37	37	50	137	55	50	131	56
Desvío Estándar	53	45	70	167	61	51	138	75
Peso/planta (g)	0.026	0.038	0.009	0.034	0.030	0.022	0.011	0.070
Segundo conteo (03/09/03)								
Plantas/m ²	52	20	70	70	83	66	197	77
Desvío Estándar	57	25	81	92	85	62	148	62
Peso/planta (g)	0.121	0.110	0.040	0.217	0.078	0.118	0.026	0.240

Es importante destacar que los comentarios que se realizaran de este trabajo están limitados porque no se realizó el análisis estadístico de las variables.

En el conteo del 6 de agosto el número de plantas/m² de las leguminosas se vio favorecido por la pasada del rodillo, mostrando incrementos del 49%, 35% y 162% para trébol blanco, trébol rojo y lotus respectivamente (Cuadro1). En el caso del raigrás tuvo una reducción del 59% en el número de plantas por el efecto del rodillo. Con la pasada del rodillo el peso de las plantas se vio incrementado en trébol blanco, lotus y raigrás, y se redujo en el caso del trébol rojo.

En el conteo del 3 de setiembre se mantienen las ventajas de la pasada del rodillo en el caso del número de plantas/m² de las leguminosas, mientras que en raigrás el número en este conteo fue similar. Con la pasada del rodillo el peso de las plantas se vio reducido en trébol blanco y lotus, efecto que se podría atribuir a la competencia ejercida por el trébol rojo y el raigrás. El peso por planta de estas dos últimas especies no fue afectado por la pasada del rodillo.

Bibliografía

Arechavaleta, E.J.; Bervejillo, P.E. (1980) Establecimiento y producción en el primer año de mezclas forrajeras sembradas sobre rastros de arroz. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía, 151 p.

V.5. DETERMINACIÓN DEL MOMENTO ÓPTIMO DE APLICACIÓN DE GLIFOSATO SOBRE UNA PRADERA PARA LA IMPLANTACIÓN Y RENDIMIENTO DEL ARROZ SEMBRADO CON SIEMBRA DIRECTA

R. Méndez ^{1/}
E. Deambrosi ^{1/}

Se ha demostrado en sistemas de producción de otros cultivos, la conveniencia de disponer de barbechos químicos logrados con aplicaciones de glifosato efectuadas con 40 - 60 días de anticipación a la siembra de los mismos. Por otro lado, en la estrategia de producción de la UPAG, se plantea finalizar el engorde de los corderos en un período relativamente corto, sobre el mismo suelo. Ello crea una competencia o conflicto de intereses por el uso del potrero entre los dos rubros en consideración.

En trabajos realizados en el Programa Arroz, tanto en el Campo Experimental como en chacras de productores, se han encontrado resultados diferentes en distintas situaciones. Se han realizado ensayos de aplicación anticipada, comparando una con dos aplicaciones; en estas situaciones, la primera aplicación se ha realizado en los primeros días de setiembre, con lo cual se estaría acortando en forma importante el aprovechamiento ganadero.

Materiales y Métodos

En la zafra 2003/04 se instaló un ensayo en el potrero 4 de la UPAG con las características que se presentan a continuación.

Tratamientos: aplicación de glifosato en 8 momentos distintos.

Tratamientos	Fecha 1ª aplicación	Fecha 2ª aplicación
1	1 setiembre 2003	13 octubre 2003
2	11 setiembre 2003	13 octubre 2003
3	15 setiembre 2003	13 octubre 2003
4	29 setiembre 2003	
5	6 octubre 2003	
6	13 octubre 2003	
7	20 octubre 2003	
8	27 octubre 2003	

Diseño experimental: bloques al azar con 4 repeticiones.

Dosis de glifosato : 5 l/ha de Gliserb en las primeras aplicaciones y 2.5 l/ha en la segunda.

Fecha de siembra: 28 de octubre de 2003 con la variedad INIA Tacuarí.

^{1/} Ing. Agr., MSc INIA Treinta y Tres

Determinaciones: Humedad del suelo, densidad aparente y nitrógeno (N) como nitratos al momento de la siembra. La determinación de este último se realizó en los tratamientos 1 y 8.

Resultados

La determinación de N como nitratos en el suelo resultó muy favorable a la aplicación temprana de glifosato. Así, el resultante del tratamiento 1 fue de 38 kg/ha mientras que el correspondiente al tratamiento 8 fue de 8 kg/ha siendo la diferencia a favor del anticipo de 27 kg/ha lo que significa alrededor de una bolsa de urea.

No obstante el resultado anterior, no se observaron grandes diferencias de desarrollo en las plantas al momento de floración en las distintas parcelas.

Un aspecto importante del ensayo fue el enmalezamiento de “capín” en los tratamientos anticipados comparado a los últimos tratamientos. Las malezas pueden consumir el N liberado en la descomposición de las plantas controladas con el glifosato. Por lo tanto, es importante ajustar el manejo de control de las malezas a fin de que esa mayor disponibilidad del nutriente no sea aprovechada por las malezas que pudieran emerger antes del cultivo. En tal sentido sería conveniente agregar un preemergente con la segunda aplicación de glifosato.

Debido a que el ensayo sufrió daño por granizo el 27 de febrero de 2004 no se presenta el rendimiento en grano.

Ejercicio 2004-2005

V. 6. EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON RACIÓN BALANCEADA EN LA PRODUCCIÓN DE CARNE OVINA DE CALIDAD SOBRE LABOREOS DE VERANO

P. Rovira^{1/}
O. Bonilla^{2/}
R. Bermúdez^{3/}

Antecedentes y Justificación

Desde el año 1999 se vienen llevando a cabo en la Unidad de Producción Arroz – Ganadería (UPAG) de INIA Treinta y Tres trabajos de investigación relacionados al engorde de corderos sobre tapiz regenerado (fundamentalmente raigrás) luego del laboreo de verano en sistemas de producción arroz – ganadería.

El primer objetivo fue evaluar la producción y calidad de carne ovina de corderos pesados Corriedale a distintas dotaciones (6, 12 y 18 corderos/ha), caracterizando la base forrajera y analizando el efecto de la dotación en la implantación y rendimiento del arroz que se siembra inmediatamente de retirado el pastoreo animal. Se encontró que el rango de dotación evaluado no afectó la implantación ni el rendimiento del arroz, así como que la dotación de 6 corderos/ha fue la que mejor combinó la producción de carne ovina por superficie con un producto final de alta calidad, acorde a los requerimientos de la industria (Rovira et al, 2003).

En segundo lugar, se cuantificó el impacto del engorde de corderos pesados en el resultado económico y eficiencia global de los sistemas de producción arroz-ganadería (Deal, 2003). La tecnología planteada no sólo presentó márgenes brutos positivos, sino que también aumentó la eficiencia del uso de los recursos dentro del sistema de producción bajo prácticas sustentables en el largo plazo, tanto desde el punto de vista ambiental como productivo.

Ante las buenas perspectivas de mercado y precios del rubro lanar, tanto de la carne como de la lana, actualmente se propone la intensificación de la producción de carne ovina en los sistemas de arroz – ganadería. Para ello se plantea como alternativa de producción la implementación de la suplementación estratégica a los corderos sobre laboreos de verano, de manera de mejorar la nutrición de los corderos durante la etapa final del engorde mejorando el grado de terminación y la calidad del producto final.

^{1/} Ing. Agr. INIA Treinta y Tres

^{2/} Téc. Rural INIA Treinta y Tres

^{3/} Ing. Agr., MPhil INIA Treinta y Tres

Objetivos

- Evaluar el efecto directo e indirecto de la suplementación sobre la producción de carne ovina de calidad a diferentes dotaciones sobre laboreos de verano en sistemas de arroz-ganadería.
- Evaluar el efecto de la suplementación a corderos en la calidad de canal y calidad de carne.
- Evaluar el impacto productivo y económico de la intensificación de la producción ovina en los sistemas de arroz – ganadería.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolla en uno de los potreros de la Unidad de Producción Arroz – Ganadería (UPAG) dentro de la Unidad Experimental Paso de la Laguna de INIA Treinta y Tres.

La base forrajera es tapiz regenerado luego de un laboreo de verano realizado sobre una pradera de 2º año en febrero de 2004. El periodo de evaluación comenzó el 28/05/04 y se extiende hasta el mes de setiembre.

1. 6 corderos/ha
2. 6 corderos/ha + suplementación 1% PV
3. 9 corderos/ha
4. 9 corderos/ha + suplementación 1% PV
5. 12 corderos/ha
6. 12 corderos/ha + suplementación 1% PV

Se utilizan 9 corderos Romney Marsh en pastoreo continuo por tratamiento, ajustando el área de pastoreo en función de la dotación evaluada (1.50, 1.0 y 0.75 ha, para los tratamientos de 6, 9 y 12 corderos/ha, respectivamente). El peso inicial de los corderos fue de 28,6 kg, con un mínimo y máximo de 23,5 y 33,5 kg, respectivamente y un coeficiente de variación de 9,5%.

La ración es balanceada para ovinos con un 17% de proteína. Se raciona diariamente a los animales, ajustando la cantidad de suplemento al equivalente del 1% del peso vivo de los corderos.

En la pastura se mide disponibilidad, altura, composición botánica y valor nutritivo al inicio, mitad y final del pastoreo. En el animal se registra peso vivo y condición corporal cada 21 días, y se realizan las siguientes mediciones sobre la canal y cortes más valiosos:

Calidad de canal: se registrará peso de la canal caliente y fría, GR, clasificación y tipificación según el sistema oficial vigente, peso de pierna con cuadril sin hueso y rack a 8 costillas.

Composición tisular: al desosado se apartará la paleta izquierda de la mitad de los animales de cada tratamiento, para posteriormente -en el Laboratorio de Tecnologías de la Carne- realizar la disección completa (músculo, grasa, hueso, otros) de la misma para obtener una estimación de la composición tisular de los animales.

Calidad de carne: se registrará la temperatura y el pH a 1, 3 y 24 hs de faenados los animales (en planta). Se determinará la terneza y medirá el color del músculo y la grasa, a los 5 y 10 días de faenados los animales, en la planta frigorífica y en el Laboratorio de Tecnologías de la Carne de INIA Tacuarembó (según corresponda). La maduración de las muestras se realizará a temperaturas entre 2 y 4 °C, envasadas al vacío.

Ácidos Grasos: En instalaciones a determinar, se realizarán análisis del nivel y composición lipídica, perfil de ácidos grasos y grado de oxidación lipídica.

Bibliografía

Deal E. (2003). Resultados del Ejercicio 2002-2003. Análisis Económico. *In* Unidad de Producción Arroz – Ganadería (UPAG). Resultados 2002-2003. Serie Actividades de Difusión 329. INIA Treinta y Tres. pp.22-29.

Rovira P., Bonilla O., Bermúdez R., Deambrosi E. y Méndez R. (2003). Engorde de corderos sobre laboreos de verano. La experiencia de la Unidad de Producción Arroz – Ganadería en INIA Treinta y Tres. En: Revista Arroz. Asociación Cultivadores de Arroz. pp.26-31.

AGRADECIMIENTOS

A las siguientes personas que de una u otra forma colaboraron para que este trabajo fuera posible:

Administración: Saavedra, Alicia
Baraibar, Carolina
Castro, Pablo

Secretaría: Alvarez, Olga
Cossio, Gloria

Agroclimatología y Riego:

Gorosito, Julio
Lauz, Osvaldo

Semillas: Acevedo, Antonio
Duplatt, Miguel
Duplatt, Juan J.
Hernández, Jorge
Oxley, Mabel

Manejo de Arroz: Duplatt, Washington

Crosa, Gustavo
Jara, Ruben
Lauz, Fernando
Sosa, Beto

Servicios Auxiliares:

Mesa, Dardo
Bas, Rafael
Domínguez, Miguel

Mejoramiento de Arroz:

Silvera, Walter H.
Duplatt, Luzbel
Duplatt, Ruben
Escalante, Fernando
Ferreira, Wilson
Arismendi, Graciela
Casales, Luis

Servicio de Operaciones:

Falero, Isidro
Alonzo, Jorge
Bauzil, Raúl
Escalante, Ruben
Ituarte, Gerardo

Biblioteca: Mesones, Belky

Unidad de Difusión:

Segovia, Carlos

Personal: Der Gazarián, Verónica

UPAG: Acosta, Daniel
Texeira, Mario

Plantas Forrajeras:

Ferreira, Gerardo
Jackson, Jhon
Serrón, Néstor

Diagramación y Edición: Olga Alvarez

Impresión: Graciela Arismendi
Carlos Segovia