

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

**UNIDAD DE PRODUCCIÓN ARROZ-GANADERÍA
(UPAG)
Resultados 2004-2005**

Junio de 2005.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Integración de la Junta Directiva

Ing. Agr., PhD. Pablo Chilibroste - Presidente

Ing. Agr., Dr. Mario García - Vicepresidente



Ing. Agr. Eduardo Urioste

Ing. Aparicio Hirschy



Ing. Agr. Juan Daniel Vago

Ing. Agr. Mario Costa



**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/}
Ing. Agr., MSc, Carlos Mas ^{8/}
Ing. Agr., MSc., PhD Bruno Lanfranco ^{9/}

Colaboraciones

Ing. Agr., MSc. Ramón Méndez ^{10/}
Ing. Agr., PhD Fabio Montossi ^{11/}
Ing. Agr. Alejandro Dighiero ^{12/}
Bach. Carolina Silvera ^{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

Secretariado Uruguayo de la Lana

Ing. Agr. Rafael Saavedra

-
- ^{1/} Ejecutor UPAG, INIA Treinta y Tres
^{2/} Coordinador UPAG, Técnico de referencia Arroz, INIA Treinta y Tres
^{3/} Técnico de referencia Producción Animal, INIA Treinta y Tres
^{4/} Técnico de referencia Plantas Forrajeras, INIA Treinta y Tres
^{5/} Director Regional, INIA Treinta y Tres
^{6/} Jefe Programa Nacional Arroz, INIA Treinta y Tres
^{7/} Jefe Sección Paso de la Laguna, INIA Treinta y Tres
^{8/} Técnico Contraparte Proyecto GIPROCAR del Este, INIA Treinta y Tres e INIA Tacuarembó
^{9/} Técnico Agro-Economía, INIA Treinta y Tres

^{10/} Técnico Programa Nacional Arroz, INIA Treinta y Tres
^{11/} Jefe del Programa Nacional de Ovinos y Caprinos, INIA Tacuarembó
^{12/} Técnico Programa Nacional Ovinos y Caprinos, INIA Tacuarembó
^{13/} Programa Ovinos y Caprinos, INIA Tacuarembó

23 de junio de 2005.

PRÓLOGO

La UPAG como Proyecto interdisciplinario e integrador de distintos componentes del sistema productivo arroz-ganadería ha cumplido un ciclo de producción y en la zafra pasada los cultivos de arroz se instalaron sobre los mismos potreros que el Año 1.

En todo este período se ha generado mucha información de valor y se han realizado numerosas actividades de divulgación y de discusión de los resultados de la misma.

En estos seis años se ha consolidado el equipo interinstitucional inicial, con los técnicos de INIA ejecutando el proyecto, analizando y presentando la información y el Grupo de Apoyo y Seguimiento conformado con representantes del GT Arroz y del Instituto Plan Agropecuario, aportando sus puntos de vista en reuniones de trabajo periódicas.

Es oportuno informar que en los últimos tiempos se han seguido incorporando Instituciones y técnicos a este equipo, reforzando el carácter integrador del proyecto.

El Proyecto FPTA denominado “Giprocar del Este” que desarrolla FUCREA y que procura la mejora de los sistemas invernaderos en rotaciones arroz-pasturas, tiene en la UPAG una fuente de información relevante. El proyecto se basa en la registración exhaustiva de los datos de producción física y económica de un conjunto de más de 20 productores de la región y la UPAG se integra como un productor más, llevando los mismos registros. Aparte de las actividades específicas que se realizan para este proyecto, el técnico contraparte de INIA, Ing.Agr. Carlos Mas, se integró al Grupo de Apoyo y Seguimiento.

Desde el año pasado se sumó también al equipo técnico de INIA el Ing.Agr. PhD. Bruno Lanfranco, cuya especialización en economía nos permitirá realizar estudios más profundos sobre los resultados de la UPAG y sobre su adopción por parte de los productores.

Últimamente se invitó al Secretariado Uruguayo de la Lana a participar en la UPAG, considerando que el rubro ovino tiene un potencial muy interesante en estos sistemas y que el SUL ya tenía actividades en este tipo de producciones. Desde el mes pasado el Ing.Agr. Rafael Saavedra, técnico regional de dicha institución, integra el Grupo de Apoyo y Seguimiento.

Todas estas incorporaciones consolidan a la Unidad de Producción Arroz-Ganadería como un ámbito de complementación de esfuerzos, con la meta de producir más y mejor en sistemas integrados, diversificados y sostenibles.



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. Manejo de los Potreros	4
IV. Resultados del Ejercicio 2004-2005	6
IV.1. Resumen del comportamiento de las variables climáticas 2004-05.....	6
IV.2. Resultados de Producción Animal.....	11
IV.3. Resultados de Producción de Arroz	21
IV.4. Análisis Económico	32
V. Trabajos Complementarios.....	62
V.1 Producción intensiva de carne de calidad con corderos pesados de la raza Romney Marsh en el Sistema Arroz-Pasturas de la UPAG-INIA Treinta y Tres	62

I. INTRODUCCIÓN

Se ha demostrado que la producción de arroz deja condiciones favorables para la siembra e instalación de praderas de bajo costo, luego de realizada la cosecha.

La UPAG es, de acuerdo a su objetivo principal, un escenario donde se pretende validar tecnologías intensivas de producción arroceras y pecuaria. La misma se desarrolla en un ambiente muy particular, originado por la utilización humana de los recursos durante más de 40 años, con criterios muy diferentes a los que ahora se pretende. Al inicio del proyecto, la Unidad presentaba situaciones de estructura del suelo, presencia de malezas y enfermedades poco propicias para el logro de altas productividades en la producción de arroz.

El cambio en la forma de producir arroz y carne exige el empleo de prácticas que permitan el logro de la sostenibilidad productiva, económica y de los recursos naturales que se utilizan.

La complicada situación de partida de la UPAG condiciona en forma muy importante, la obtención de la sostenibilidad económica, en especial en los años iniciales, ya que se deben revertir los efectos de largos procesos cuyo impacto trasciende los cortos períodos anuales de ejecución de la producción agrícola. Muy diferentes serían los métodos a utilizar si se partiera de una situación de campo natural o de suelos con largo descanso agrícola.

En ese contexto se ha generado información en rubros de alta rentabilidad y poco frecuentes en la zona arroceras, como sin duda lo constituye la producción de carne ovina. La misma ofrece ventajas en referencia al uso de siembra directa de arroz en un mismo año calendario, ofreciendo la posibilidad de lograr una mejor utilización del uso del suelo. Como todo nuevo proceso que utiliza procedimientos diferentes y que ha generado situaciones no previstas inicialmente, exige ajustes en su ejecución, que deberán ser atendidos para lograr una mayor complementariedad.

Se ha transitado por el sexto año consecutivo en la secuencia de uso de suelos establecida, volviéndose en el 2004 a sembrar los mismos potreros utilizados en el inicio. Aunque con cierta flexibilidad, se considera de gran valor haber mantenido ciertos patrones comunes de ejecución en los procesos en marcha. De aquí en adelante, se está en condiciones de comenzar a evaluar los efectos de la estrategia utilizada, según los productos obtenidos en los distintos rubros y en diferentes ejercicios.

La información generada debería poder ser utilizada no sólo por empresas mixtas (arroceras-ganaderas), sino también por la asociación temporal de empresas cuyos rubros de producción pueden ser diferentes, pero complementarios en el uso compartido del suelo.


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.

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.

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 P P L	P P A A	R 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.

^{1/} Téc. Rural INIA Treinta y Tres

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

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.

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	P	L.V.	P			Corderos				Arroz		
LV s/raigrás	R	L.V.	R			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 otoño, venta gordos primavera-verano.

III. MANEJO DE LOS POTREROS 2004-2005

Áreas y Plano de la Unidad

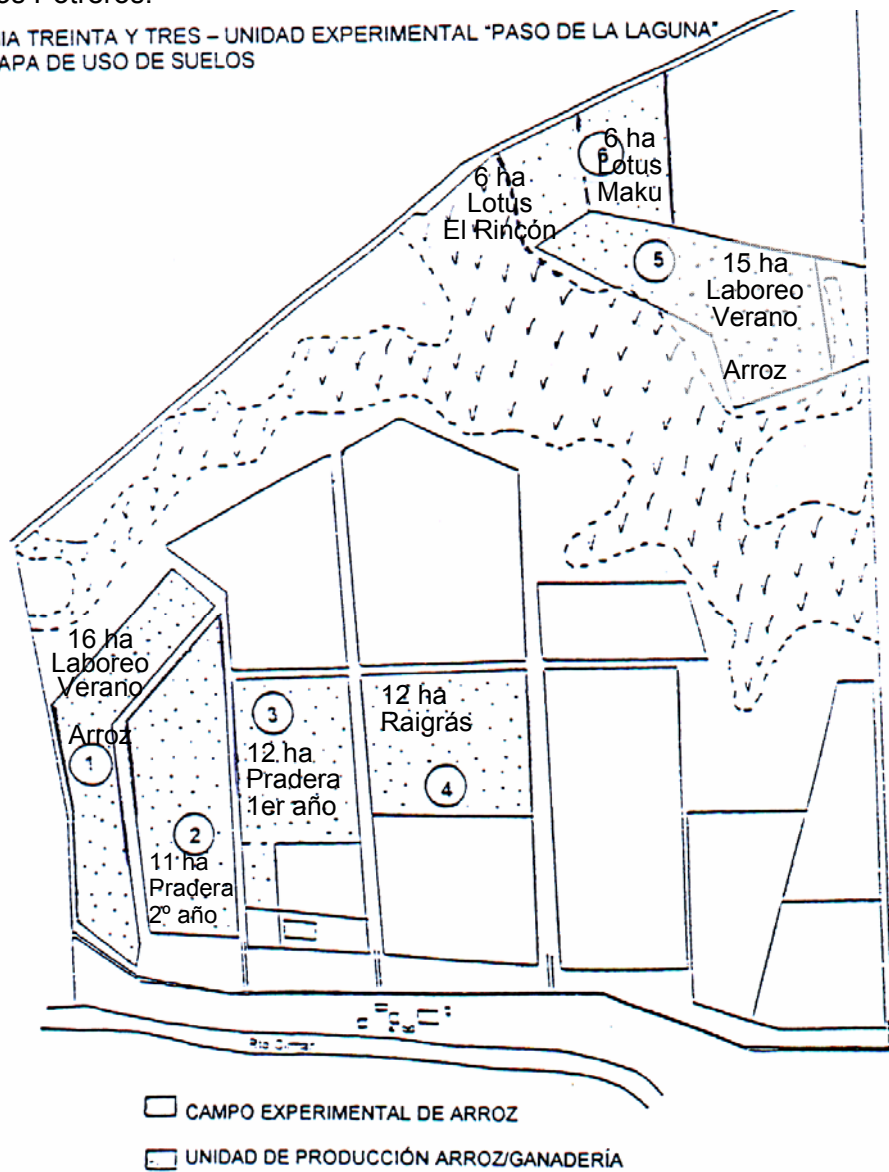
5 potreros arroceros de 13,2 ha promedio cada uno (potreros 1 a 5)

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

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

Uso de los Potreros:

INIA TREINTA Y TRES – UNIDAD EXPERIMENTAL “PASO DE LA LAGUNA”
MAPA DE USO DE SUELOS



Potreros 1 y 5: Laboreos de Verano y Cultivo de Arroz

Pasturas sin agregado de semilla. Resiembra natural

Potrero 2: Pradera sobre Rastrojo de Arroz

Fecha de siembra: 6 de mayo 2003

Mezcla utilizada:	Raigras LE 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

Potrero 3: Pradera sobre Rastrojo de Arroz

Fecha de siembra: 21 de abril de 2004

Mezcla utilizada:	Raigrás LE 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 LE 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

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 P₂O₅ por hectárea.

Producción: 3.5 fardos/ha. Total 21 fardos

IV. RESULTADOS DEL EJERCICIO 2004 - 2005

IV. 1. RESUMEN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES CLIMÁTICAS MAYO 2004 – ABRIL 2005

Alvaro Roel^{1/}
Ramón Méndez^{2/}

Introducción

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 en la página Web de INIA (www.inia.org.uy).

En los cuadros se presentan los valores observados durante el presente año, presentándose además el promedio histórico y los valores del año anterior.

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, PhD INIA Treinta y Tres

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

Precipitaciones

En el Cuadro 1 se observa el comportamiento de este parámetro. En general tanto para los meses de invierno como para los meses de verano las precipitaciones registradas fueron por debajo de los valores promedios. En los meses de primavera las últimas dos décadas de Octubre y la primera de Noviembre presentaron valores superiores a los históricos.

Cuadro 1. Precipitaciones decádicas de mayo 2004 a abril 2005. Registros de la zafra anterior (2003-2004) y promedios históricos (Serie histórica 1972-05).(+: Valor última zafra superior a promedio histórico; -: Valor última zafra inferior a promedio histórico)

Década	2003-2004	2004-2005	S.H 1972-05	2005VsSH
1 May	3.5	24.7	33.8	-
2 May	252.3	19.5	47.6	-
3 May	70.2	136.6	43.0	+
1 Jun	61.1	10.2	35.0	-
2 Jun	14.5	6.8	33.8	-
3 Jun	78.1	36.8	44.6	-
1 Jul	10.5	66.6	42.3	+
2 Jul	13.3	1.4	39.0	-
3 Jul	5.4	28.6	52.1	-
1 Ago	72.0	2.2	40.0	-
2 Ago	0.6	58.0	21.5	+
3 Ago	42.2	1.1	36.4	-
1 Set	59.3	81.0	31.7	+
2 Set	3.9	3.7	33.2	-
3 Set	153.9	61.8	48.0	+
1 Oct	16.6	0.9	30.7	-
2 Oct	8.0	54.9	36.5	+
3 Oct	26.4	36.7	30.5	+
1 Nov	3.7	62.1	33.9	+
2 Nov	124.4	4.3	37.8	-
3 Nov	23.6	0.7	31.7	-
1 Dic	26.9	26.9	27.4	-
2 Dic	12.9	12.9	30.6	-
3 Dic	10.0	10.0	40.7	-
1 Ene	26.1	0.3	39.2	-
2 Ene	31.0	1.2	40.5	-
3 Ene	45.1	3.4	39.1	-
1 Feb	3.2	4.4	52.9	-
2 Feb	24.0	14.9	64.9	-
3 Feb	21.0	21.3	31.5	-
1 Mar	22.0	0.0	37.2	-
2 Mar	5.5	50.3	36.7	+
3 Mar	0.0	43.2	30.7	+
1 Abr	38.0	68.2	33.5	+
2 Abr	53.4	220.8	51.7	+
3 Abr	90.4	0.0	29.0	-

Temperaturas

En el Cuadro 2 se observa el comportamiento de este parámetro. En general se observa que para los meses de invierno las temperaturas al comienzo del mismo estuvieron por debajo de los valores normales pero hacia el final del mismo fueron levemente superiores. En los meses de primavera, los valores de Octubre fueron sensiblemente por debajo de los valores históricos los que de alguna manera retrasaron el arranque de los cultivos de arroz sembrados más temprano.

Cuadro 2. Temperatura media decádica de mayo 2004 a abril 2005. Registros de la zafra anterior (2003-2004) y promedios históricos (Serie histórica 1972-05).(+: Valor última zafra superior a promedio histórico; -: Valor última zafra inferior a promedio histórico)

Década	2003-2004	2004-2005	S.H 1972-05	2005VsSH
1 May	12.7	15.2	14.9	+
2 May	16.5	12.1	14.4	-
3 May	13.4	11.5	12.9	-
1 Jun	9.8	12.2	11.5	+
2 Jun	10.8	10.8	11.4	-
3 Jun	12.3	13.7	10.9	+
1 Jul	10.3	11.0	10.9	+
2 Jul	9.9	8.4	10.5	-
3 Jul	10.4	13.5	11.3	+
1 Ago	11.2	13.2	11.8	+
2 Ago	11.8	15.5	12.3	+
3 Ago	9.4	11.4	12.8	-
1 Set	14.1	15.4	12.8	+
2 Set	10.3	13.1	13.4	-
3 Set	14.0	14.9	14.6	+
1 Oct	16.0	14.0	15.3	-
2 Oct	16.2	14.9	16.5	-
3 Oct	17.4	16.3	17.4	-
1 Nov	17.1	17.9	17.7	+
2 Nov	17.7	16.5	18.7	-
3 Nov	20.9	20.2	19.4	+
1 Dic	19.0	21.4	20.5	+
2 Dic	19.8	20.1	21.2	-
3 Dic	20.1	21.7	22.0	-
1 Ene	23.3	26.5	22.5	+
2 Ene	21.5	23.2	22.6	+
3 Ene	24.6	22.4	22.9	-
1 Feb	23.1	21.9	22.5	-
2 Feb	21.4	23.4	22.3	+
3 Feb	20.0	24.3	22.6	+
1 Mar	21.4	22.0	22.2	-
2 Mar	20.3	21.2	21.1	+
3 Mar	21.6	19.3	19.9	-
1 Abr	23.4	18.3	18.4	-
2 Abr	20.2	17.1	17.5	-
3 Abr	15.1	13.4	16.7	-

En los meses de verano es de destacar la última década de enero y la primera de febrero donde los valores registrados fueron inferiores a los valores promedio. En este período del año es

cuando ocurre una importante porción de la fluoración del arroz, estos valores registrados por debajo de los valores promedios pudieron afectar negativamente la productividad del cultivo aumentando su esterilidad.

Heliofanía

En el Cuadro 3 se observa el comportamiento de este parámetro. En los meses de invierno se destaca el mes de Julio donde los valores de este parámetro estuvieron siempre por encima de los valores promedio. En general durante los meses estivales los valores registrados fueron similares o superiores a los valores promedio.

Cuadro 3. Horas de Sol media decádicas de mayo 2004 a abril 2005. Registros de la zafra anterior (2003-2004) y promedios históricos (Serie histórica 1972-05).(+: Valor última zafra superior a promedio histórico; -: Valor última zafra inferior a promedio histórico)

Década	2003-2004	2004-2005	S.H 1972-05	2005VsSH
1 May	7.3	3.0	6.2	-
2 May	2.6	4.8	5.0	-
3 May	4.8	2.9	5.1	-
1 Jun	4.0	4.4	4.8	-
2 Jun	2.9	5.1	4.6	+
3 Jun	2.9	0.9	4.6	-
1 Jul	4.4	5.2	4.5	+
2 Jul	5.5	5.2	4.8	+
3 Jul	5.2	5.2	4.8	+
1 Ago	3.2	4.2	4.9	-
2 Ago	6.9	3.4	6.0	-
3 Ago	5.1	6.9	5.4	+
1 Set	4.5	4.2	6.3	-
2 Set	7.1	6.8	5.5	+
3 Set	5.6	6.2	5.9	+
1 Oct	5.1	6.9	6.0	+
2 Oct	9.9	7.6	7.2	+
3 Oct	9.2	7.4	7.2	+
1 Nov	9.7	5.6	7.3	-
2 Nov	6.2	6.0	8.2	-
3 Nov	8.2	6.8	8.7	-
1 Dic	8.6	7.7	8.5	-
2 Dic	9.3	9.4	8.6	+
3 Dic	9.1	9.6	8.7	+
1 Ene	9.4	7.7	8.9	-
2 Ene	7.8	10.5	8.9	+
3 Ene	8.7	9.1	8.2	+
1 Feb	10.1	6.6	7.8	-
2 Feb	9.2	8.9	7.6	+
3 Feb	9.2	6.8	7.2	-
1 Mar	7.9	9.5	7.5	+
2 Mar	7.3	5.2	6.9	-
3 Mar	8.3	5.2	6.9	-
1 Abr	5.2	4.6	6.4	-
2 Abr	7.3	5.4	6.1	-
3 Abr	6.3	7.9	5.9	+

Heladas

En el cuadro 4 se considera el número de días con temperaturas igual o inferior a cero grado centígrado entre los meses de abril y octubre.

Se observa que con la excepción del mes de mayo, en todos los otros meses el número de heladas fue similar o inferior a los registros históricos.

Cuadro 4. Número de días con temperaturas a nivel del césped menores o iguales a cero grado centígrado

Mes	Promedio 1984-2004	2004
Abril	1	1
Mayo	5	7
Junio	11	8
Julio	11	10
Agosto	8	7
Setiembre	6	3
Octubre	2	4

IV. 2. RESULTADOS DE PRODUCCIÓN ANIMAL

O. Bonilla ^{1/}
P. Rovira ^{2/}

El verano y otoño 2004 tuvo un clima adecuado para la cosecha del cultivo de arroz y como una buena consecuencia los rastros quedaron en condiciones óptimas para la siembra de pasturas, con un mínimo de huellas de la maquinaria, lo que permitió realizar las siembras de praderas 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. Quedando en forma excelente para el pastoreo con los ovinos.

En cuanto a la práctica incorporada a la Unidad de cortar y enfardar a la salida del verano los Lotus El 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 un grupo de animales durante el invierno 2003, y de acuerdo con las metas establecidas en los objetivos de la Unidad, este año se racionó desde el ingreso a todos los novillos por un período de 100 días de manera de potenciar y estabilizar en un nivel más alto la producción de carne.

Comportamiento de los novillos

Ingresos:

El 26/5/04 entraron 39 novillos (Lote 1) de la raza Hereford de 1 ½ años de edad con un peso promedio al entrar de 277,769 kg/an.

Los animales fueron a pastorear al potrero No. 2 correspondiente a la pradera de 2º. Año, a una carga de 3,5 an/ha hasta el 21.7.04, fecha en la cual el pastoreo se alterna con el potrero No. 3 pradera de 1er año hasta el 25.10.04, por lo tanto al aumentar la superficie de pastoreo la dotación disminuye a 1,7 an/ha.

El hecho de sembrar temprano la pastura (21.4) permitió que exactamente a los 90 días se pudiera realizar el 1er pastoreo. Desde la fecha de ingreso y hasta el 10.9.04 (107 días) los animales fueron suplementados con fardos (lotus El Rincón y Maku producidos en el predio) y ración (suplemento energético Novillos de Coopar) a razón de 1% de peso vivo por cabeza y por día.

En la Figura 1 y Cuadro 1 está registrada la performance de estos animales hasta el 25/10/04, en los cuales se observa que el 13/10 salen 21 novillos (54% del lote) para frigorífico con un peso promedio de 476 kg/an. Al sacar los animales más pesados cuando la media es de 428 kg queda un nuevo promedio, lógicamente más liviano de 387 kg/an.

^{1/} Téc. Rural INIA Treinta y Tres

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

El remanente de novillos a partir del 25/10 se junta con el Lote 2 y a partir de ese momento conforman un único lote que rota en los 5 potreros de la Unidad.

Al observar la evolución del peso de los animales se ven las más que interesantes ganancias logradas que realizan durante el fin de otoño y todo el invierno ocurridas en los 131 días que van desde el 28.5.04 al 4.10.04 con una media de aumento de peso vivo de 1.145 kg/an/día que generan un total de 150 kg/an que multiplicados por la dotación de 1.7 an/ha, totalizan 255 kg/ha de Peso Vivo.

**Evolución Peso Vivo - Lote 1
 (Praderas 1er y 2do año)**

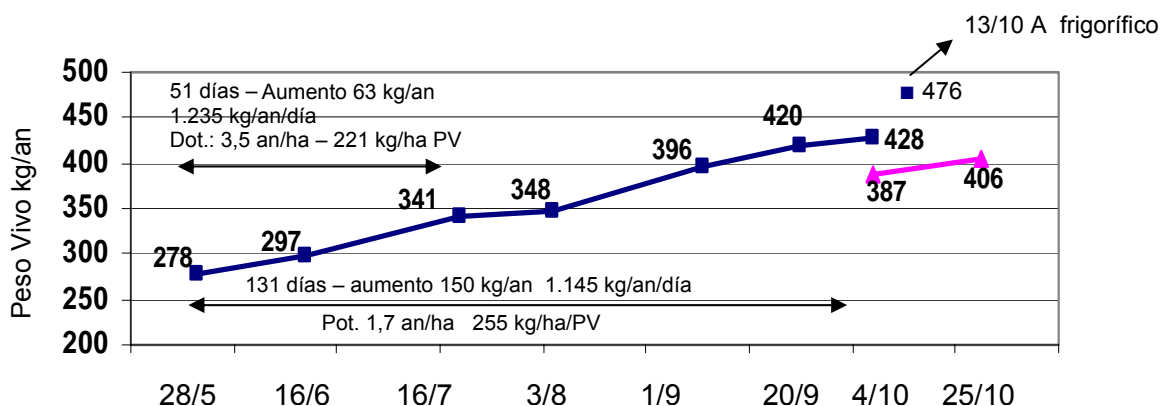


Figura 1. Evolución de Peso Vivo. Novillos lote 1 sobre praderas de 1er y 2º año.

Cuadro 1. Evolución de Peso Vivo. Novillos lote 1 sobre praderas de 1er y 2º año.

Fecha	26/05/04	16/06/04	16/07/04	03/08/04	01/09/04	20/09/04	04/10/04	25/10/04
Promedio	277.769	296.962	340.615	348.001	396.051	419.615	427.718	
							387.176	405.882
Diferencia		19,193	43,653	7,385	48,051	23,564	8,103	18,706
No. de días		21	30	18	29	19	14	21
Gan.Diaria		0.914	1.455	0.410	1.657	1.240	0.579	0.891

Si además se observa el primer tramo del invierno (28.5-16.7.04) 51 días en que los novillos permanecieron en la pradera de 2º año (base de la producción de este esquema) a una dotación de 3,5 an/ha, se tiene una media de aumento de peso vivo de 1.235 kg/an/día que hacen 63 kg/an para el período, que multiplicados por los 3,5 an/ha resultan 221 kg/ha PV para los 2 meses generalmente más complicados del año en todo establecimiento.

El 31.5.04 prácticamente en forma conjunta con los anteriores (3 días de diferencia) ingresan 12 novillos (Lote 2) también de 1 ½ años de edad, de raza Hereford con un peso promedio de 214 kg/an a pastorear en el potrero 6 (Lotus El Rincón y Maku rotando entre ambos) quedando una carga de 1 an/ha (Figura 2 y Cuadro 2).

El 14.7.04 se agregan 12 novillos de las mismas características compañeros de los anteriores y con un peso promedio de 254 kg/an, este aumento del número de animales coincide unos días antes del ingreso en pastoreo del Potrero 4, raigrás en cobertura después del 1er arroz por lo cual la dotación del Lote 2 continúa en 1 an/ha hasta el 25.10.04, alternando el pastoreo en los 3 potreros de Lotus El Rincón, Maku y Raigrás (Potreros 6 y 4). A partir del 25/10 como se expresara anteriormente, después del primer embarque a frigorífico, todos los animales forman un solo lote que rota en los distintos potreros de la Unidad.

En la Figura 2 y Cuadro 2 se describe la evolución de peso vivo de los animales. El 14.7.04 y 25.10.04 se nota en ambos casos un cambio en la media de los novillos, el primero obedece al ingreso de los últimos 12 novillos y el segundo caso al agregado del remanente del primer embarque a frigorífico.

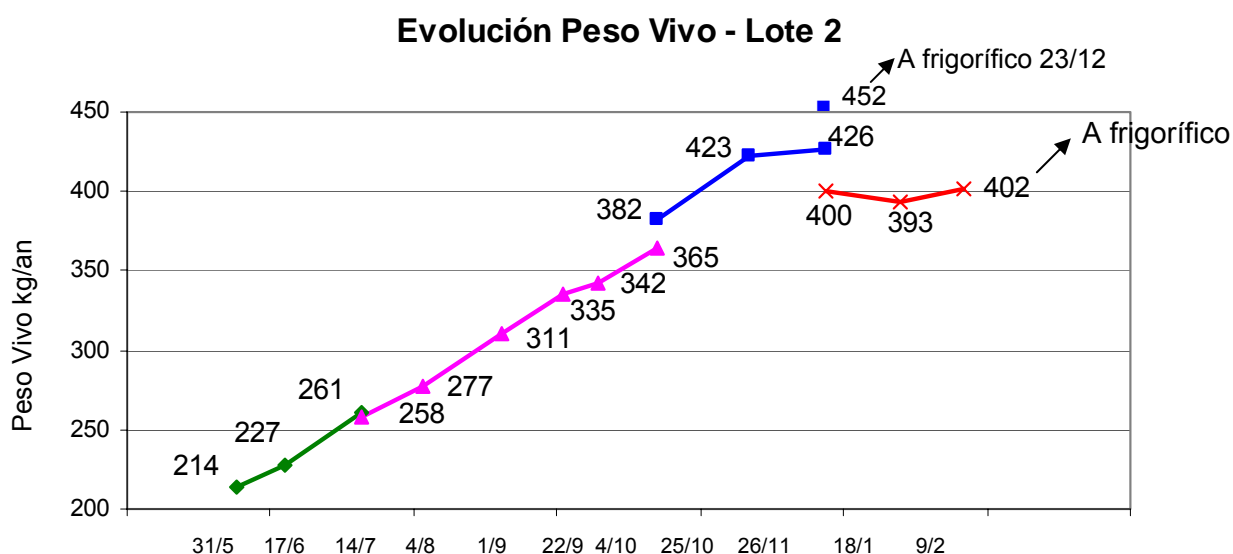


Figura 2. Evolución Peso vivo – Lote 2

Cuadro 2. Evolución Peso vivo – Lote 2

Fecha	31/05/04	17/06/04	14/07/04	04/08/04	01/09/04	22/09/04	04/10/04	25/10/04	26/11/04	23/12/04	18/01/05	09/02/05
Peso Prom.	213.917	227.167	261.333									
			257.646	276.896	311.104	334.75	342.083	365.042				
								381.976	422.525	426.2		
										400.35	393.1	402.1
Diferencia		13.25	34.166	19.25	34.208	23.646	7.333	22.959	40.549	3.675	-7.25	9
No. días		17	27	21	28	21	12	21	32	27	26	22
Gan. Diaria		0.779	1.265	0.917	1.222	1.126	0.611	1.093	1.267	0.136	-0.279	0.409

Desde el 31.5 al 26.11.04 (179 días en total) se muestra nuevamente la sobresaliente performance de los animales logrando un aumento promedio diario de 1.091 kg/an.

A fines de noviembre comienzan a disminuir las ganancias, esto es lógico para la época de acuerdo con la semillazón de especies invernales (raigrás) y pérdida de calidad. El 23.12.04 sale el segundo lote a frigorífico con 452 kg/an de PV.

El tercer y último grupo sigue en pastoreo con 400 kg/an/PV de promedio y a pesar de quedar en forma aliviada hasta el 9.2.05 es vendido con los mismos 402 kg/an de PV debido a la intensa sequía registrada en la zona.

Si bien el peso es liviano, todos tuvieron una buena terminación. Por lo que se cumplieron las metas establecidas en cuanto a la internada de los novillos dentro de los plazos estipulados pese a los factores adversos del final del período.

Comportamiento de los corderos en las praderas

A fines de noviembre 2004 al realizar el destete de la majada de cría Romney Marsh de la Unidad Paso de la Laguna y constatar la muy buena condición en que se encontraban los corderos, se decidió incorporarlos a la UPAG en ese momento y no esperar a ingresarlos como ya es tradicional, en los laboreos de verano en otoño de 2005. Por lo tanto de esta manera, se suma un nuevo período de engorde en forma experimental dentro de la Unidad con los corderos de producción propia y realizar el próximo período de internada en los laboreos de verano 2005 con la adquisición de nuevos animales.

El 9.12.04 ingresan 90 corderos de la Raza Romney Marsh con un peso promedio de 26,956 kg/an a pastorear en los potreros 2, 3, 4 y 6 (47 ha). La idea era que con una carga liviana en todo el predio, 1.9 an/ha fueran rotando evitando en lo posible el potrero 3, pradera de 1er. año a la cual se le da preferencia en la semillazón.

En la Unidad a principios de diciembre, si bien no sobraba forraje, estaba en buenas condiciones como para desarrollar esta operativa, no se esperaba la intensidad de la sequía posterior.

En la Figura y Cuadro 3 se observa el comportamiento de los animales durante el período y con muy buenas ganancias hasta el 24.1.05 (46 días) con una media de aumento en el entorno de los 0.244 kg/PV/an/día.

El 18.2.05 se realiza la esquila y el 15.3.05 se embarcan todos a frigorífico, registrándose en el último tramo una merma en las ganancias que apenas llegaron a 0.032 kg/an/día de PV, producto de las condiciones climáticas.

De todas maneras se considera que puede llegar a ser una nueva alternativa dentro del sistema en algunos años y momentos favorables teniendo en cuenta elementos como clima, forraje, precios, facilidad de comercialización tanto para comprar o vender corderos adecuadamente.

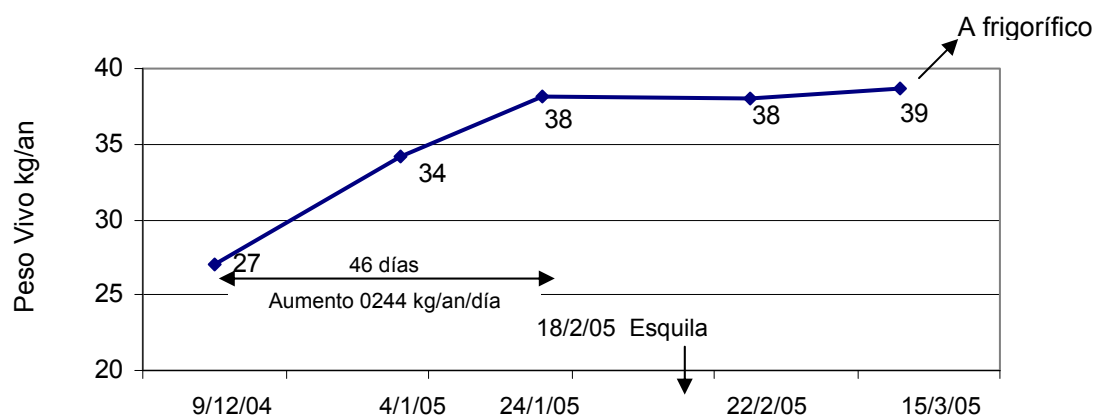


Figura 3. Evolución Peso Vivo corderos Raza Romney Marsh (Potrerros 2, 3, 4 y 6)

Cuadro 3. Evolución Peso Vivo corderos Raza Romney Marsh (Potrerros 2, 3, 4 y 6)

Fecha	09/12/2004	04/01/2005	24/01/2005	22/02/2005	15/03/2005
Promedio	26.956	34.156	38.194	37.967	38.633
Diferencia		7,200	4,038		0,667
No. días		26	20	29	21
Gan. Diaria		0,277	0,202		0,032

18/2/05 - Esquila: lana total 229 kg
Prom. 2,544 kg/cabeza

Comportamiento de los Corderos sobre Laboreos de Verano

En la Unidad los laboreos de verano se realizan después de la pradera de 2º año y del raigrás que va entre los 2 arroces. El verano-otoño 2004 fue como ya se dijo, muy bueno desde el punto de vista del clima, la semillazón previa de las pasturas también fue abundante por lo tanto las condiciones forrajeras al momento de ingresar los animales eran excelentes.

El 19.5.04 entran corderos de la raza Romney Marsh, origen de la Unidad Paso de la Laguna con un peso promedio de 29.072 kg/an y a una carga de 9 an/ha.

La Figura 4 y Cuadro 4 expresan el comportamiento de los animales hasta el 18.9.04 fecha en la cual salieron terminados para frigorífico.

Jornada
Unidad de Producción Arroz-Ganadería

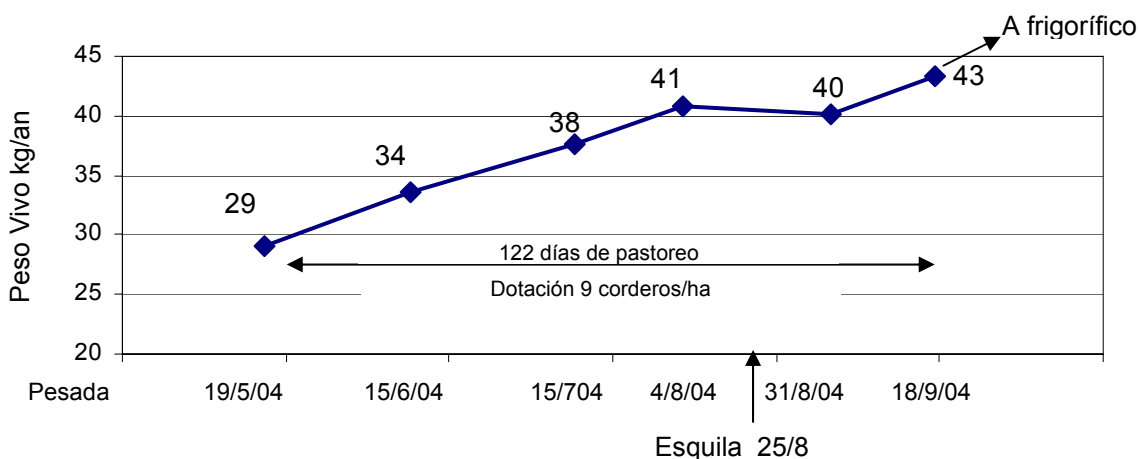


Figura 4. Performance de corderos – Laboreo de verano – Potreros 1 y 5

Cuadro 4. Performance de corderos - Laboreo de Verano – Dotación 9 corderos/ha

Fecha	19/05/2004	15/06/2004	15/07/2004	04/08/2004	31/08/2004	19/09/2004
Promedio	29.072	33.659	37.647	40.745	40.139	43.389
Diferencia		4,587	3,988	3,098		3,250
No. días		27	30	20	27	18
Diaria		0,170	0,133	0,155		0,181

25/8 – Esquila. Promedio 2,100 kg/cab

Las ganancias diarias oscilan en el entorno de los 120 gr, para los 122 días de pastoreo, llegando a un peso final de 43,389 kg/an de PV y un grado mínimo de condición corporal de 4.

De esta manera se vuelve a confirmar el buen desempeño del rubro ovino en los laboreos de verano, aprovechando en buena forma esta práctica recomendada para el cultivo de arroz.

Producción Física

La producción física obtenida en los potreros Nos. 2, 3, 4 y 6 de la UPAG, (pradera de 2º. año, 1er año, raigrás en cobertura y lotus El Rincón y Maku respectivamente) comprende una superficie efectiva de pastoreo a disposición de los animales durante todo el año de 47 ha.

La misma se presenta a modo de resumen en el Cuadro y Figura 5. En los mismos se muestra el balance de la producción de carne vacuna, ovina y lana de la Unidad. Se observa el detalle de fechas, número de animales, kg totales y promedio por cabeza de lo comprado y vendido y la diferencia entre ellos, que determina una producción por hectárea en el área efectiva de pastoreo de 226,4 kg/ha para la carne bovina, 22,4 kg/ha PV de carne ovina, 249

kg/ha PV carne sumada (bov.+ov) y 4,9 kg/ha de lana. Cuando se menciona la producción ovina en este caso está referida a los corderos engordados en verano (dic.2004-mar.2005).

Cuadro 5. Resumen Producción Animal

Novillos	Fecha	No. Animales	Total kg	Promedio kg/animal
Entradas	26/5/04	39	10.833	278
	31/5/04	12	2.567	214
	14/7/04	12	3.047	254
	Total	63*	16.447	261
Salidas	13/10/04	21	10.004	476
	23/12/04	20	9.041	452
	9/2/05	20	8.042	402
	Total	61*	27.087	444

* 2 muertes por meteorismo

kg vendidos – kg comprados	Diferencia	Área pastoreo	Peso Vivo/ha
27.087 16.447	10.640 kg	47 ha	226.383 kg

Corderos:	Fecha	No. Animales	Total kg	Promedio kg/animal
Entradas:	9/12/04	90	2.426	26,956
Salidas:	15/3/05	90	3.477	38,633

kg vendidos – kg comprados	Diferencia	Área pastoreo	Peso Vivo/ha
3.477 2.426	1.051 kg	47 ha	22,362

Lana total	229 kg	2.544 kg/cab	47 ha	4,872 kg/ha
------------	--------	--------------	-------	-------------

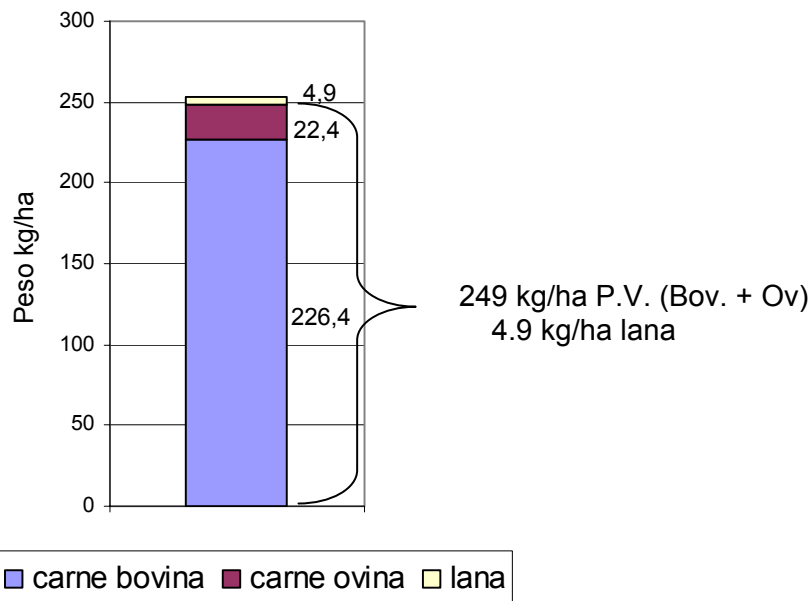


Figura 5. Producción animal por hectárea. Superficie de pastoreo (47 ha)

Resumen Producción física Laboreos de verano

En el Cuadro y Figura 6 está el detalle correspondiente a la invernada de corderos sobre laboreos de verano desarrollada entre mayo y setiembre 2004 que da una cifra de 129 kg/ha de PV y 18,9 kg/ha de lana.

Cuadro 6. Corderos sobre laboreos de verano. 31 ha

Fecha			
19.5.04	Peso inicial	29,072	kg/an
18.9.04	Peso final	43,389	kg/an
Aumento		14,317	kg/an
Dotación		9	corderos/ha
Peso vivo/ha		128,853	kg
Lana	2,1 kg/an	18,9	kg/ha

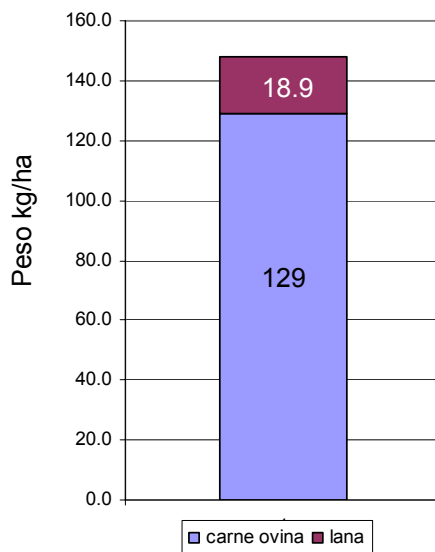


Figura 6. Invernada de corderos sobre laboreos de verano. Área pastoreo 31 ha

Resumen Producción UPAG - Superficie 62,5 ha

Por último en la Figura 7 se presenta, por un lado el aporte de carne vacuna, ovina y lana de las 47 ha de pastoreo correspondiente a los potreros 2, 3, 4 y 6 y por otro la producción de los ovinos en los laboreos de verano, 31 ha, potreros 1 y 5. Como el uso de los potreros de laboreo de verano durante el año es compartido con el cultivo de arroz (6 meses cada uno) se le asigna la mitad del área a la producción ovina 15,5 ha. Por lo tanto la superficie y producción animal total de carne bovina, ovina y lana está asumida sobre 62,5 ha (47 ha + 15,5 ha).

De acuerdo con lo anterior la producción media por hectáreas es de 170 kg carne vacuna, 81 kg carne ovina, 251 kg carne total (170+ 81 kg) y 13,1 kg lana.

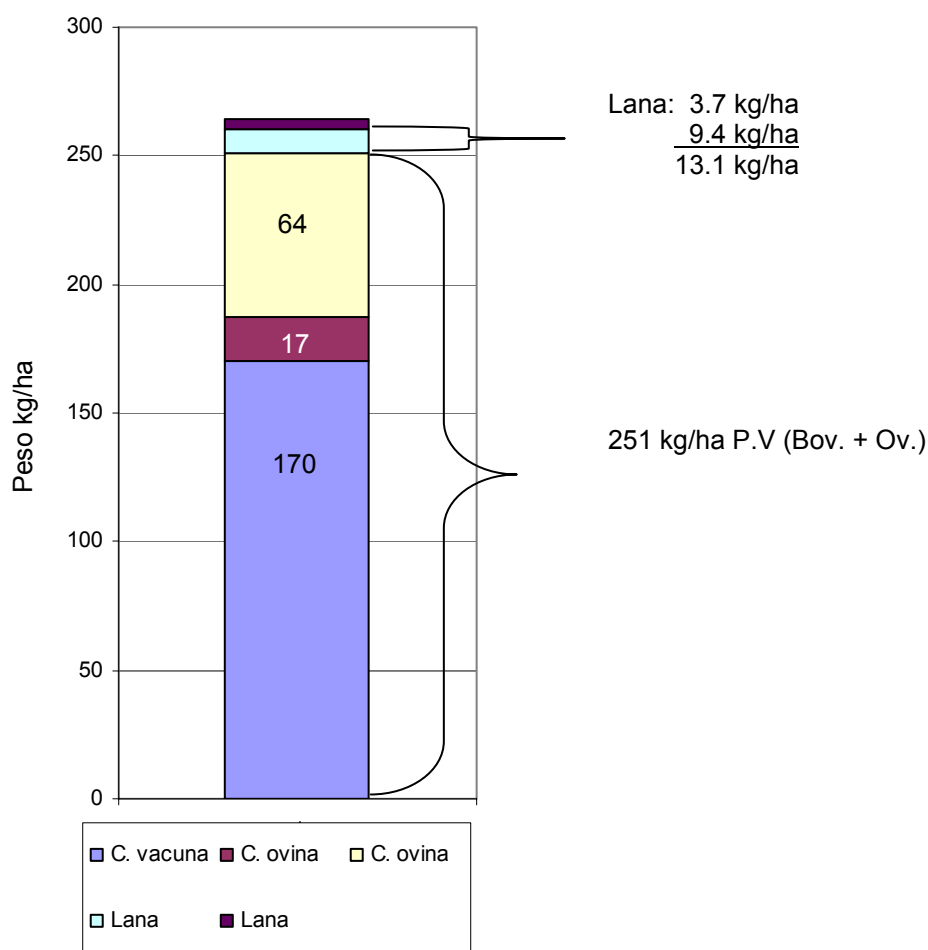


Figura 7. Producción animal por hectárea. Superficie total (62.5 ha)

Dotación utilizada

A continuación se presenta la evolución de la dotación animal a través del año según el momento de ingreso y venta de los mismos y la disponibilidad de potreros para pastorear. La carga más alta se da en otoño-invierno y va disminuyendo hacia la primavera-verano, esto que no parecería lógico se debe por un lado a que se apunta a ingresar todos los animales juntos en otoño y suplementarlos para que cuando llega la primavera retirar los fardos, la ración y aprovechar el momento de mayor forraje sin tener que salir a buscar nuevos novillos para adecuar la carga. Además comienzan a salir para frigorífico en primavera cuando generalmente se logran mejores precios. De esta manera además, se asegura la salida del resto de los animales en las fechas previstas sin resentir el manejo de las pasturas.

Cuadro 7. Evolución de la dotación animal durante el ciclo

Fecha	Dotación Prom.	Promedio PV
1.6 – 15.7.04	2,2 an/ha	623 kg/ha PV
15.7 – 25.7.04	2,7 an/ha	983 kg/ha PV
25.7 – 13.10.04	1,3 an/ha	488 kg/ha PV
13.10 – 23.12.04	0.9 bov/ha 0.38 ov/ha	380 kg/ha PV <u>52 kg/ha Ov</u>
Total	1.28 equiv/ha	432 kg/ha PV
23.12 – 9.2.05	0.43 bov + 0.38 ov equiv/ha	0.81 total 172 kg/ha PV Bov <u>73 kg/ha PV Ov.</u>
9.2.05 – 15.3.05	0.38 ov equiv/ha	245 kg/ha/PV 73 kg/ha PV

También hay que recordar que el verano y otoño son las estaciones de menor superficie de pastoreo de los seis potreros, en verano hay 2 ocupados por las chacras de arroz y 2 ocupados con laboreo de verano y en otoño e inicio de invierno hay 2 con pasturas recién sembrada que aún no permiten el ingreso de animales y 2 con laboreo de verano recién terminados. Resumiendo en este ciclo desde fines de invierno y primavera se dispuso para pastoreo del 60% del área y en verano-otoño del 30%.

Los laboreos de verano no se computan en la cuenta anterior debido a su uso compartido con el arroz. También debemos aclarar que esa es la dotación promedio en los distintos momentos para toda la superficie de pastoreo, pero la carga instantánea es mayor ya que los animales van rotando según la época en uno o dos lotes como máximo, en los diferentes potreros de la UPAG.

Agradecimientos

Se agradece a los Ing. Agr. MSc Gonzalo Zorrilla, Enrique Deambrosi, Carlos Mas y al Ing. Agr. MPhil Raúl Bermúdez por las valiosas sugerencias aportadas en la revisión de esta sección.

IV. 3. RESULTADOS DE PRODUCCIÓN ARROZ

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

En su inicio la Unidad se instaló en chacras con alta intensidad de uso arrocero, importante presencia de enfermedades y malezas y una pérdida generalizada de la estructura del suelo. La estrategia de manejo de suelos elegida incluye medidas específicas para contrarrestar dicha problemática, tratando de realizar las tareas de movimiento de suelos en el verano y sembrando en lo posible 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. Sin duda resultados tan importantes y ambiciosos, no son logrables a corto plazo, ya que en primer término se pretende reconstruir o regresar a través de un determinado uso del suelo, alternado con la actividad pecuaria, a una situación de estado de los recursos naturales que fue modificada por el uso continuo del hombre a través de muchos años, utilizando criterios muy diferentes.

En la zafra 2004-05, sexto año de producción de arroz en la secuencia de uso del suelo establecida, se retornó a la situación manejada en 1999-00, utilizándose los potreros N°. 1 y 5. En el primero de ellos se había sembrado una pradera en abril de 2002 y en el N°. 5, se había instalado una mezcla de raigrás y trébol alejandrino en mayo de 2003.

Como ha sido habitual desde el inicio de la Unidad, a pesar de sembrarse áreas menores se trató de separar al menos 15 días las épocas de siembra de las dos chacras, para simular una situación comercial. Por primera vez desde que se inició la UPAG, no se sembró INIA Tacuarí, utilizándose las variedades INIA Olimar y El Paso 144 (en el primer y segundo caso mencionado, respectivamente).

Los rendimientos de arroz obtenidos fueron insatisfactorios, existiendo distintas causas que contribuyeron al resultado final; alguna de ellas adjudicables a pequeños desajustes en la ejecución de la estrategia, mientras que otras son derivadas de problemas de gestión.

En ambas situaciones se realizaron los laboreos y construcción de tapias en el verano, práctica deseada desde el punto de vista de mejora de la actividad arrocera. Ello promovió la germinación y rápido crecimiento de capín; el atraso en el ingreso de animales a pastoreo, permitió en algunas zonas que esas malezas dispusieran del tiempo necesario para lograr su fructificación, maduración y multiplicación, lo que provocó un incremento muy importante en el banco de semillas existente.

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

^{2/} Téc. Rural INIA Treinta y Tres

Arroz 1^{er} Año – Potrero 1 (16ha)

La siembra de arroz en este potrero en el 2004, constituyó la tercera oportunidad dentro de la UPAG, el cultivo número 11 desde 1976, o el séptimo en los últimos quince años.

En la zafra 1999-00 se cosecharon 137 bolsas (sanas, secas y limpias), mientras que en 2001-02 se obtuvieron 111 bolsas, habiéndose sembrado la variedad El Paso 144 en ambas oportunidades. Como fue mencionado, se realizó el laboreo de verano en su totalidad, construyéndose las tapias en forma inmediata. Una vez regenerado un muy buen tapiz forrajero, el potrero fue nuevamente utilizado para la producción ovina.

Se decidió sembrar esta chacra en segundo término, previéndose inicialmente realizar la misma en la primer década de noviembre. El 21 de octubre se aplicó glifosato en forma terrestre, utilizándose un volumen de 125 l/ha de solución total. A partir de los primeros días de noviembre, comenzó un período de lluvias, que si bien no fueron muy intensas, impidieron realizar la siembra hasta el día 19; ésta se realizó con la variedad INIA Olimar. A partir de allí se produjo un cambio importante en las condiciones ambientales, estableciéndose un período con la situación inversa con falta de humedad en el suelo que no permitió la germinación de las semillas de arroz.

Los resultados de análisis de muestras de suelos colectadas en setiembre 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
1,19	2,1	2,0	3,9	0,12

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

Se fertilizó en la siembra con 200 kg/ha de la fórmula 15-30-15 (N₃₀P₆₀K₃₀), aplicándose en forma posterior dos coberturas de urea de 60 y 50 kg/ha respectivamente, totalizando en el período de cultivo 80,6 kg/ha de nitrógeno.

Debido al atraso de la siembra, existió un largo período entre la misma y la aplicación de glifosato (29 días), lo que permitió el nacimiento de malezas. Debido a la falta de la humedad necesaria en forma posterior a la siembra, fue necesario realizar un riego para facilitar la germinación del cultivo; no obstante ello no fue suficiente, existiendo varias zonas donde la semilla de arroz no germinó. De no existir la presencia de malezas con un grado de desarrollo avanzado, hubiera sido recomendable la realización de un segundo riego, para romper el encostramiento producido por el primero. Se decidió entonces aplicar una mezcla de tanque de quinclorac más clomazone para controlar el capín sin afectar el crecimiento de las plántulas de arroz, con la inclusión de un cipericida para hacer lo propio con una importante infestación de ciperus. Con el objetivo de facilitar el manejo diferente del agua, se construyó una traviesa separando dos zonas que presentaban distintos niveles de emergencia.

Como resultado de esta situación, existieron en la chacra distintos estados de crecimiento y desarrollo de las plantas de arroz, que complicarían de allí en adelante el manejo general del cultivo, hasta la misma cosecha.

A comienzos de enero, se decidió realizar una nueva aplicación de herbicida (bispiribac), e inmediatamente se aplicó una fuerte cobertura de nitrógeno, para promover el macollaje tratando de compensar la baja densidad de plantas obtenida, como resultado de las dificultades encontradas para la emergencia.

Como resultado de las medidas adoptadas se controló buena parte de las malezas, pero no todas fueron afectadas como era esperable, lo que unido a problemas internos de riego, permitió que las mismas se recuperaran e interfirieran con el cultivo hasta el final.

Si bien no existían síntomas importantes de enfermedades, se decidió aplicar en forma preventiva azoxistrobin, dada la desuniformidad de estados de desarrollo existente, que hacían prever la realización de una cosecha tardía.

Como resultado de esa heterogeneidad existente, se recibieron altos castigos por la producción obtenida. Se cosecharon en promedio 99 bolsas secas/ha, 92 sanas, secas y limpias.

Arroz 2^{do} Año – Potrero 5 (15 ha)

A diferencia del anterior, este potrero es el que menor historia agrícola posee dentro de la UPAG, siendo la siembra 2004 la quinta en los últimos 16 años. Se cosecharon 124 bolsas /ha en el 99-00 y solamente 87 en el 2002-03, en el que entre otros problemas enfrentados, se destacó un severo daño de pájaros.

La producción de arroz corresponde a lo que en la Unidad se denomina arroz de segundo año (dos de cultivo en un total de tres). En esta chacra también se logró realizar el laboreo de verano en forma completa, construyéndose inmediatamente las tapias. Posteriormente se utilizó el potrero para el engorde de ovinos. Durante el otoño-invierno se instaló un excelente tapiz, producto de la regeneración de las especies existentes en la pradera previa, que hizo dudar del éxito de su control, para permitir la siembra directa del arroz.

Entre las 2 opciones posibles, se había determinado comenzar la siembra por este potrero con la variedad El Paso 144. Dado el problema generado por la multiplicación del banco de semillas a partir del laboreo de verano, se había decidido realizar una segunda aplicación de glifosato separada 20-25 días de la primera. El 25 de setiembre se realizó la primera aplicación del herbicida en forma aérea, sobre un terreno que presentaba los suelos saturados, con presencia de agua en los desgotes. Dichas condiciones con exceso de humedad, no son las recomendables para lograr una buena eficacia de control del glifosato, pero se priorizó la fecha para lograr respetar la época de siembra.

El análisis de suelos de las muestras extraídas en setiembre 2004 mostraron los siguientes resultados promedio de 4 zonas:

Carbono Orgánico %	Materia Orgánica %	Fósforo ppm Bray 1	Fósforo ppm Ácido Cítrico	Potasio meq/100g
1,91	3,3	4,8	7,3	0,14

% materia orgánica = % carbono orgánico x 1,724

Aunque siempre en un rango de bajos niveles de contenido de nutrientes, se puede constatar el mayor contenido de carbono y fósforo de este potrero, si se comparan los resultados de análisis de suelos de las 2 chacras.

La siembra se realizó en 2 etapas, debido a la ocurrencia de precipitaciones. El 11 de octubre se sembró aproximadamente el 50% de la chacra, tras lo cual llovieron 50mm. Cuando las condiciones de humedad del suelo lo permitieron, una semana después de realizada la siembra, se realizó una aplicación terrestre de glifosato con clomazone. El resto fue sembrado el 20 de octubre y 2 días más tarde se aplicó la mezcla de herbicidas.

Se fertilizó en la siembra con 170 kg/ha de 15-30-15 ($N_{25,5}P_{51}K_{25,5}$).

Se observaron severos síntomas de albinismo en las plántulas de arroz, con incluso muerte de alguna de ellas, en la primera quincena de noviembre, período amplio en el que se mantuvo el suelo saturado debido a la ocurrencia de precipitaciones.

Como se recordará, en algunas zonas de este potrero también existieron problemas de multiplicación de las malezas, como consecuencia del ingreso tardío de los animales al pastoreo; en particular en esta chacra, además de capín era observable una alta presencia de *Digitaria* sp., tras la realización del laboreo de verano. El preemergente realizó un muy buen control de malezas, durante el período razonable en que es esperable su acción residual. En el área sembrada más tarde, existieron algunas dificultades en el manejo del riego, lo que complicó el control de las malezas. Se realizó entonces una aplicación de herbicidas (quinclorac + bispiribac), para intentar controlar las malezas escapadas.

Se realizaron 2 coberturas de urea, la primera de 35 kg/ha luego del herbicida, y la segunda de 50 kg/ha, 29 días después. No se logró establecer un buen manejo del riego en la chacra, en particular en la fracción sembrada más tarde, ello contribuyó a un fracaso en el control de malezas.

En esa misma área, donde el arroz se desarrolló afectado por distintos tipos de problemas, se observaron síntomas de enfermedades del tallo, lo que promovió la aplicación aérea de funguicida (kresoxim-metil+epoxiconazol) el 24 de febrero.

Se cosecharon 106 bolsas secas/ha; al igual que en la otra chacra, se recibieron altos castigos en el molino, resultando en 100 bolsas de arroz sano, seco y limpio.

Cuadro 1. Resumen de actividades de la producción arrocera

Fecha	Actividad	Detalle
Potrero 1		
21/10/04	Aplicación de herbicida	Rango: 4 l/ha + Hyspray 0,3 l/ha
19/11/04	Siembra y fertilización	Variedad INIA Olimar: 140 kg/ha (15-30-15) 200 kg/ha
8/12/04	Riego	
14/12/04	Aplicación de herbicida	Facet 1,4 l/ha + Command 0,9 l/ha + Plurafac 0,7 l/ha + Cyperex 0,25 kg/ha
5/1/05	Aplicación de herbicida	Nominee 0,09 l/ha + Plurafac 0,5 l/ha
7/1/05	Fertilización	Urea 60 kg/ha
28/1/05	Fertilización	Urea 50 kg/ha
14/03/05	Fungicida	Amistar 0,65 l/ha + Nimbus 0,5 l/ha
28/4 al 3/5/05	Cosecha	Rendimiento: seco 99 bolsas/ha Sano, seco y limpio 92 bolsas/ha
Potrero 5		
25/9/04	Aplicación de herbicida	Rango: 4 l/ha + Hyspray 0,3 l/ha
11 y 20/10/04	Siembra y fertilización	Variedad.El Paso 144, 180 kg/ha (15-30-15), 170 kg/ha
18 y 22/10/04	Aplicación de herbicida	Rango 3 l/ha + Command 1 l/ha + Hyspray 0,3 l/ha
22/11/04	Aplicación de herbicida	Nominee 0,1 l/ha + Facet 1,3 l/ha + Plurafac 0,5 l/ha
25/11/04	Riego	
20/12/04	Fertilización	Urea 35 kg/ha
18/1/05	Fertilización	Urea 50 kg/ha
24/2/05	Aplicación fungicida	Allegro 1 l/ha
4/4 al 22/4/05	Cosecha	Rendimiento: seco 106 bolsas/ha Sano, seco y limpio 100 bolsas/ha

Consideraciones generales

En el promedio de las 2 chacras se han cosechado 102 bolsas secas/ha, 96 de arroz sano, seco y limpio. Sin lugar a dudas, no ha sido un buen año de producción de arroz en la UPAG, sino que por el contrario uno de los peores junto con el obtenido en el 2002-03.

Tal cual se expresa todos los años si bien no son directamente comparables, se presenta como referencia en el cuadro 2 y figura 1 las variaciones de productividad obtenidas en la Unidad y en la zona este en el período de ejecución. En general el rendimiento obtenido ha acompañado la tendencia general, pero en el cuarto año y sexto año los rendimientos fueron menores; en particular en esta última zafra la diferencia se hizo mayor, ya que mientras el nivel de productividad de la zona prácticamente se mantuvo, el de la UPAG fue un 17% menor.

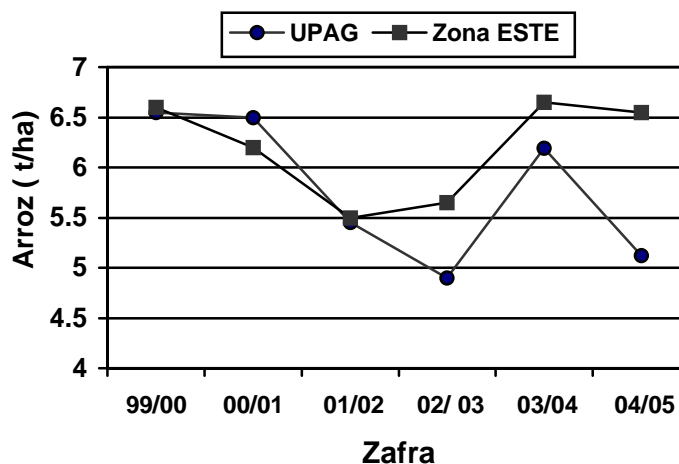


Figura 1. Evolución de los rendimientos de la UPAG y de la Zona Este en el período 1999-2004. Los rendimientos de la zona fueron estimados en base a la información presentada por los molinos arroceros en los Grupos de Trabajo Arroz, realizados en junio de cada año.

Cuadro 2. Comparación porcentual anual y promedio de rendimientos entre la UPAG y la Zona Este, en el período 1999-2004 (*)

	Zafras						promedio
	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	
UPAG							
kg/ha	6.550	6.500	5.450	4.900	6.191	5.123	5.785
% zona	99	105	99	87	93	78	93
ZONA ESTE							
kg/ha	6.600	6.200	5.500	5.650	6.650	6.550	6.192
% zona	100	100	100	100	100	100	100

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

A continuación se presenta un análisis de los resultados obtenidos en los años de ejecución, que pretende ir clarificando las causas de los comportamientos observados en la UPAG, en particular en la productividad del rubro agrícola. Se debe tener presente que este es un proyecto de validación de tecnologías y que recién en este último año se ingresó en la segunda vuelta (retorno al año inicial, en referencia al uso de los potreros arrozables), por lo que se debe referir a tendencias observadas, y no a resultados concluyentes. Tampoco los efectos pueden ser atribuidos a solamente una razón, sino que probablemente se deban a la conjunción de alguna de ellas, entre las que se puede mencionar problemas inherentes a la situación inicial de la UPAG, a la estrategia empleada, o al uso imperfecto de alguna de las principales prácticas de manejo recomendadas para el cultivo.

Entre las principales variables a analizar, se podría considerar el uso previo del potrero, las épocas de siembra, el manejo de suelos y tipo de siembra, las variedades utilizadas, los controles de maleza y los controles de enfermedades.

En el cuadro 3 se presenta un resumen de las principales actividades realizadas en los 12 cultivos sembrados en la UPAG durante los 6 años.

El rango de rendimientos osciló entre un mínimo de 87 (sobre pradera 2002-03) y un máximo de 137 (pradera 1999-00), o sea 50 bolsas/ha de diferencia. Si en forma arbitraria se divide esa cantidad en tres fracciones o terciles y se establecen categorías de rendimientos obtenidos (a) inferiores entre 87 y 104 bolsas/ha; b) intermedios entre 104 y 120 bolsas/ha; c) superiores a 120 bolsas/ha) se puede intentar discriminar cómo han incidido o qué relación han tenido esas variables con la productividad obtenida, basados en la frecuencia de su asociación. Se puede observar en el cuadro 4 cómo se insertan en dichas categorías los resultados obtenidos de acuerdo a las situaciones utilizadas en cada una de las variables: uso previo, laboreo/construcción de tapias/tipo de siembra, número de aplicaciones de glifosato (independientemente de cuándo se lo hizo), época de siembra, variedad sembrada, si se realizó baño para favorecer la emergencia cuando se sembró con directa, resultado del control de malezas efectuado (apreciaciones subjetivas), o si se aplicó o no fungicidas para el control de enfermedades.

Cabe aclarar que el análisis debe incluir cierto grado de sentido común y no pretende ser más que orientativo; una práctica de manejo que esté asociada con el 50% de los rendimientos ubicados en el estrato superior no necesariamente debe ser adoptada, sin observar que ha sucedido con la opción alternativa, o en su defecto considerar los porcentajes del estrato intermedio. Tal puede ser el caso, de los juicios asignados al control de malezas, donde la asignación de control insatisfactorio tiene tantos casos en el máximo nivel, como la contraria. Allí la observación está referida a la presencia de malezas a fin del ciclo; existen casos en determinados años en que las chacras quedaron limpias, pero por otras razones el rendimiento no alcanzó los máximos niveles. Sin embargo, si se consideran en forma conjunta los 3 niveles, no deben quedar dudas al respecto.

En referencia al uso previo, no existen grandes diferencias entre ambas opciones, encontrándose una leve mayor frecuencia con el verdeo como antecedente frente a la pradera (75% vs 66,6 considerando los 2 terciles mayores).

En tipos de siembra, existen números de casos diferentes en la comparación directa vs con laboreo reducido/convencional. No obstante ello, en la frecuencia interna dentro de cada opción, se lograron mayores rendimientos con la directa que con el tipo tradicional (50-25% vs 25-25% para los niveles superior e intermedio).

En general, se lograron mejores resultados cuando se aplicó glifosato en 2 oportunidades. Cabe destacar que aquí no se diferenció cuándo se realizaron las mismas; en algunos casos la primera aplicación se realizó a fines de verano-otoño y la segunda en forma previa a la siembra, mientras que en otros la doble utilización del herbicida se hizo en la primavera.

Las siembras realizadas antes del 20 de octubre contribuyeron con el 50% de los máximos rendimientos y el 25% de los intermedios, mientras que las más tardías repartieron sus resultados en igual forma en los 3 niveles.

La utilización de variedades que se han alternado en el uso con las distintas opciones de las otras variables, no muestra mayores diferencias. Si bien en el 50% de los casos en que se

sembró El Paso 144 se obtuvieron cosechas en el estrato de máxima productividad, frente a un 40% de INIA Tacuarí, ésta última reúne porcentajes similares al considerarse en conjunto los niveles mayores e intermedio (50+33,3 para EP 144 vs 40+40 para Tacuarí, respectivamente).

En 9 de los 12 casos analizados se aplicó fungicida. En general el criterio utilizado para decidir la utilización o no del químico ha sido la observación de la sanidad del cultivo. En particular en la última zafra, se decidió la aplicación para prevenir posibles problemas derivados de la desuniformidad de ciclo que presentaba el arroz en una de las chacras. Tampoco existen aquí grandes diferencias en su relación con los rendimientos obtenidos.

Zafra	Pot.	Uso Previo	Lab.Verano Tapias	Glifo sato	Siembra		Variedad	Fért.	Baño Emer.	Control malezas		Control enferm.	Cosecha Bol/ha
					Época	Tipo				Herb.	Res.		
99-00	1	Prad.	completo	2	29.10	directa	EP 144	NPK	sí	4	Ins.	sí	137
	5	Raigrás	completo	2	24.11	directa	Tacuarí	NPK	sí	3	Sat.	no	124
00-01	2	Prad.	incompleto	1	3.11	reducido	EP 144	NPK	no	2	Sat.	sí	130
	4	Raigrás	completo	2	18.10	directa	Tacuarí	NPK	no	2	Sat.	sí	130
01-02	3	Prad.	incompleto	1	17.11	reducido	Tacuarí	NPK	no	2	Sat.	sí	106
	1	Raigrás	completo	2	25.10	directa	EP 144	NPK	no	2	Sat.	sí	111
02-03	5	Prad.	incompleto	0	19.11	conven.	Tacuarí	NPK	no	3	Ins.	no	87
	2	Raigrás	incompleto	1*	7.11	conven.	EP 144	NPK	no	2	Sat.	no	113
03-04	4	Prad.	completo	1	23.10	directa	Tacuarí	NP	no	3	Ins.	sí	116
	3	Raigrás	completo	1	7.10	directa	EP 144	NP	sí	3	Ins.	sí	131
04-05	1	Prad.	completo	1	19.11	directa	Olimar	NPK	sí	3	Ins.	sí	92
	5	Raigrás	completo	2	11.10	directa	EP 144	NPK	no	3	Ins.	sí	100

Lab. = laboreo; Emer. = emergencia; herb.= número de herbicidas; Res.= resultado; enferm = enfermedades; bol= bolsas; Prad. = praderas; Ins.= insatisfactorio; Sat.= satisfactorio; conven.= convencional
1* = aplicación de glifosato postsiembra en mezcla de tanque con clomazone

Cuadro 4. Relación de variables manejadas con los rendimientos ordenados en terciles (inferior < 104 b/ha; 104 b/ha < intermedio < 120 b/ha; 120b/ha < superior)

Variable	Situación	Número de casos	Terciles %		
			Inferior	Intermedio	Superior
Uso previo	Pradera	6	33,3	33,3	33,3
	Raigrás	6	25	25	50
Laboreo / tipo de siembra	Directa	8	25	25	50
	Reducido/conv.	4	50	25	25
Aplicaciones glifosato	0-1	7	28,5	42,9	28,6
	2	5	20	20	60
Época de siembra	Antes 20.10	6	25	25	50
	Después 20.10	6	33,3	33,3	33,3
Variedad	El Paso 144	6	16,7	33,3	50
	INIA Tacuarí	5	20	40	40
	INIA Olimar	1	100	-	-
Control malezas	Satisfactorio	6	0	50	50
	Insatisfactorio	6	33,3	16,7	50
Aplicaciones fungicidas	Sí	9	22,2	33,3	44,4
	No	3	33,3	33,3	33,3

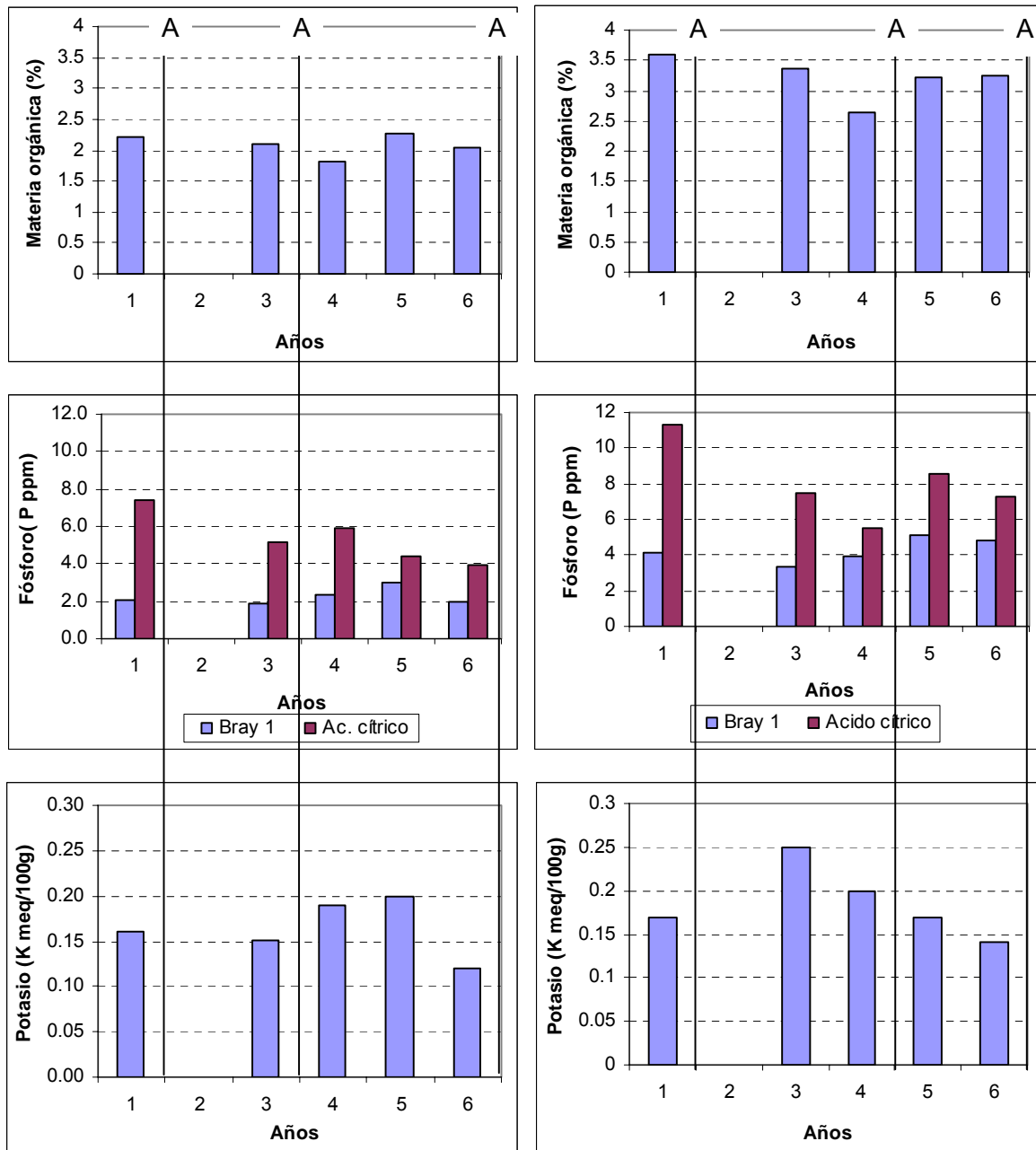
Fuera de este tipo de análisis que refiere a la productividad de uno de los rubros de producción (el más importante que dio origen a la secuencia y al proyecto), se debe recordar que el objetivo de la Unidad es el logro de un equilibrio en el uso de los recursos que posibilite la obtención de la sostenibilidad, no sólo productiva y económica, sino también de los recursos naturales que utiliza.

En este aspecto 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 UPAG. 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, época de transición entre las fases forrajera-pecuaria y la agrícola, en los casos que corresponda el uso compartido del suelo. La numeración de los años de 1 al 6, corresponden al período 1999 a 2004; debido a la aparición de aftosa en el país, no se extrajeron las muestras correspondientes al segundo año.

En relación a la materia orgánica se pueden observar en ambas situaciones niveles similares al año de inicio. Lamentablemente, el carecer de resultados en el año de la aftosa impide realizar mayores comentarios, sobre la evolución del contenido de carbono (materia orgánica = % carbono x 1,724) en el total del período de utilización del suelo, ya que la fase de pasturas es muy corta.

Los contenidos de fósforo fueron medidos por los métodos de Bray 1 (el utilizado habitualmente en el país) y el de Ácido cítrico. Como se recordará, luego de muchos años de trabajo del Programa Arroz de INIA se considera que el método de Ácido cítrico en general detecta contenidos mayores que el primero, especialmente cuando existe fósforo residual en el suelo, como resultado de fertilizaciones anteriores. Aparentemente, dentro de rangos que ameritan su aplicación, el cítrico fue más sensible en detectar las variaciones de cantidades del nutriente que el Bray 1.

Al igual que en el año anterior, se puede observar en los 2 potreros disminuciones en las disponibilidades de fósforo y de potasio a fin del período utilizado con la actividad pecuaria intensiva. En general el caso del fósforo es más conocido y recomendado para obtener altas producciones forrajeras, pero las deficiencias de potasio en los suelos, resultado de su extracción por las pasturas de alta producción, debe ser necesariamente considerado y atendido, pues su impacto puede exceder el período ganadero y afectar la producción de arroz.



1 Corresponde a setiembre 1999, 2 a setiembre 2000 y así sucesivamente
 % de materia orgánica = % carbono orgánico x 1,724
 A = Cultivo de Arroz

Figura 2. Evolución de los contenidos de materia orgánica, fósforo y potasio en los potreros 1y 5 (izquierda y derecha respectivamente) en el período 1999-2004

Para finalizar, luego de realizados los análisis correspondientes, se considera importante destacar la falta de relación de la siembra sin laboreo en la primavera con la baja productividad obtenida en la UPAG. Dentro de la estrategia elegida, se consideró esta herramienta como muy útil para intentar lograr la sostenibilidad del sistema, en una situación problemática ligada al uso arrocero intensivo que la precedió.

Por un lado, el traslado del laboreo al verano previo, con aplicaciones de glifosato en la primavera y siembra con directa pretende disminuir las posibilidades de emergencia del arroz rojo. En muchos casos se está utilizando en la actividad comercial “el raleo manual”, como forma de controlar esta difícil maleza. Sin duda, que las infestaciones de las distintas chacras no son iguales y que ningún método de control de rojo, por sí sólo es perfecto y todos contribuyen al mismo objetivo, pero se considera que no deben ser utilizados en forma sustitutiva sino por el contrario complementaria.

En referencia al tema sanitario, se planteó el traslado del laboreo de suelos en verano para incorporar los inóculos de las enfermedades del tallo, uno de los mayores problemas que enfrenta la producción de arroz en esta situación. El no movimiento del suelo en la época de siembra, disminuiría las posibilidades de expansión de las enfermedades ligadas al mismo. En el último Grupo de Trabajo Arroz, reunido en junio 2005, se destacó por parte de los asistentes el importante incremento de los problemas relacionados a los tallos, en especial a la Podredumbre, provocada por *Sclerotium oryzae*. Años atrás, éste era un problema destacado en muchas discusiones como “pertenciente” al Paso de la Laguna, pero ajeno a la producción de la zona. Quizás, la intensidad de producción realizada en los últimos años, con la obtención de muy altos rendimientos, esté dando lugar a procesos iniciados hace ya unos cuantos años en el campo experimental.

Una razón adicional manejada para el uso de la directa, quizás no extrapolable a toda la zona, era que la siembra sin laboreo podría permitir sembrar el 100% del área en la época considerada óptima. En el caso particular de la UPAG, se debe recordar que hasta ahora se ha separado al menos 15 días la siembra de las 2 chacras. Este requisito, fue la causa de que el 50% del área utilizada en el último año fue sembrada en la última década de noviembre, con un clima menos favorable para la producción.

Se resaltaba en el año anterior, y los asiduos visitantes a la UPAG lo han podido comprobar en más de una oportunidad, que otro de los aspectos destacables del manejo general de suelos planteado y de difícil cuantificación, es el impacto de la siembra directa en la posterior producción y utilización del forraje. Es apreciable el menor huelleado producido por el tránsito de las distintas máquinas en la cosecha del arroz, lo que incrementa las posibilidades de implantación de las distintas especies forrajeras sembradas; por otro lado, se logra en las praderas una notoria mejora en las condiciones de “piso” que facilitan el pastoreo posterior.

Agradecimientos

Se agradece a los Ing. Agr., MSc, PhD Alvaro Roel y José Terra por las valiosas sugerencias formuladas en la revisión de esta sección.

IV. 4. Análisis Económico de la UPAG (2004-2005)¹

Bruno Lanfranco²

Introducción

El *riesgo económico* de una empresa agropecuaria hace referencia a la incertidumbre que, sobre la rentabilidad de la inversión, introducen diversos factores: productivos, mercado, institucionales y personales. A estos factores se contraponen las propias decisiones que toman los empresarios³, las que afectan, a su vez, el grado de exposición al riesgo.

La magnitud del riesgo económico está dada por el grado de exposición que la empresa ostenta frente a ese riesgo. En ese sentido, es una consecuencia directa de las decisiones tomadas en relación a las inversiones. La composición de las inversiones determina fundamentalmente la cantidad y la combinación de los productos comerciables, la estructura de costos de producción relacionados y los precios recibidos. Dicha composición de inversiones juega un papel fundamental en el nivel y en la variabilidad de la rentabilidad económica de la empresa. Se trata, pues, de un riesgo que se encuentra estrechamente relacionado con cada inversión o empresa en particular.

La diversificación de rubros en una empresa agropecuaria, aparte de aprovechar las ventajas de complementación que surgen muchas veces al nivel biológico entre los distintos rubros, configura una importante estrategia de gestión y tratamiento del riesgo empresarial. Esta ha sido una de las ideas básicas que ha estado detrás de la experiencia de la UPAG, la cual que se desarrolla en un área 78 ha ubicadas en el Campo Experimental del Paso de la Laguna, en INIA Treinta y Tres. El objetivo planteado desde el inicio en la UPAG ha sido la difusión y la validación comercial de un sistema integrado de producción de arroz y ganadería basado en el aprovechamiento de las sinergias provenientes de la explotación conjunta de ambos rubros y que se beneficie a su vez de una estrategia comercial de diversificación de productos.

La “UPAG Comercial”, tal como dio en llamarse la experiencia, intenta simular el desempeño de una hipotética empresa arrocero-ganadera de 780 ha. La actividad ganadera está compuesta por dos subactividades: invernada de novillos y engorde de corderos. Los detalles de producción se detallan en los capítulos correspondientes, en esta misma publicación. La reproducción de la UPAG real x 10 presupone la existencia de retornos a escala constantes. Este supuesto, aunque discutible en forma global, se consideró como factible en el rango considerado⁴ y sirve a los efectos de presentar los resultados económicos a una escala comercial que facilite una mejor interpretación de los mismos.

¹ Se agradece el aporte brindado por el Ing. Agr. José Gayo y el Ing. Agr. Ernesto Stirling. Los errores que puedan subsistir en este documento son de entera responsabilidad del autor.

² Ing. Agr., MSc, PhD, INIA.

³ Decisiones sobre tecnologías de producción, políticas de gestión de la empresa, estrategia productiva y diversificación de rubros, etc.

⁴ Aunque se podría inferir que para muchos de los insumos y factores de producción se cumpla la ley de rendimientos decrecientes, para otros, como por ejemplo aplicaciones por avión, seguramente existen retornos crecientes.

Los resultados surgidos año tras año no han tenido por objeto la recomendación de un paquete tecnológico concreto, sino más bien que sugieren la viabilidad de una actividad ganadera intensiva en estrecha integración con el arroz. La utilización de los beneficios que ofrece la agricultura, fundamentalmente a través del uso de pasturas mejoradas de alta producción a costos razonables, plantea la viabilidad de una ganadería eficiente, basada en la incorporación de tecnología de relativamente bajo costo.

En esta oportunidad se presentan, entonces, los resultados económicos 2004-2005, sexto ejercicio consecutivo desde que la UPAG se puso en funcionamiento⁵. Varios son los objetivos planteados en esta nueva instancia. En primer lugar, se continúa con la presentación de la información en la forma tradicional, es decir, como se venía haciendo en los años anteriores. Esto permite comparar el desempeño de la “empresa” a través de los distintos ejercicios, los cuales han sido muy distintos en términos de las condiciones económicas y productivas. Por esta razón, en el capítulo correspondiente se presenta el mismo tipo de cuadros y gráficos que en ediciones anteriores, con las actualizaciones correspondientes el ejercicio de análisis (04-05).

En segundo lugar y como forma de avanzar en el procesamiento de datos y profundizar en el análisis de la información se introduce como parte de este informe un capítulo con los resultados económicos de la UPAG que surgen de un modelo dinámico de simulación. El mismo está basado en la introducción de factores de aleatoriedad en las variables físicas (rendimientos, mermas en la producción y pérdidas) y económicas (precios de insumos y productos) que afectan el margen bruto de las actividades productivas. Se trata de un método estocástico para el análisis del riesgo económico que enfrenta la empresa y que permite estimar las probabilidades de ocurrencia de distintos eventos relacionados, en este caso, con los márgenes brutos esperados para la cada actividad y la empresa en su globalidad. Este método permite, junto a otras herramientas de análisis que se irán incorporando en el futuro, visualizar los resultados bajo una óptica diferente, al incorporar como dato los efectos de la variabilidad inherente a las actividades productivas y que por lo general son dejados de lado en los métodos tradicionales de análisis estático.

Resultados Económicos de la UPAG

Utilidad de la Información

Como ha sido norma tradicional, la información económica del ejercicio 2004-2005 de la “UPAG Comercial” se presenta, en este capítulo, en términos de márgenes brutos total y por actividad, medidos en dólares americanos. Se ha enfatizado que el uso de *márgenes brutos* es una forma sencilla para “establecer comparaciones entre actividades, con independencia de la empresa” en la que se realicen⁶. Tiene, no obstante, algunas limitantes que se deben

⁵ 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 (arroz, vacunos y ovinos) queden totalmente comprendidos en ejercicio, que ya desde el ejercicio anterior va del 1 de mayo al 30 de abril.

⁶ Rivera, C. (2004). *Costos y Márgenes en Empresas Agropecuarias*. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo.

recalcar al momento de interpretar adecuadamente los resultados obtenidos. Se repiten aquí, por tanto las consideraciones hechas en otras oportunidades a ese respecto⁷.

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 plata 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.

Resultados del Ejercicio 2004-2005

Los resultados globales y por actividad de la UPAG Comercial para el ejercicio 2004-2005 se resumen en el Cuadro 1. De la información surge claramente que la actividad agrícola, representada por el arroz arrojó un resultado negativo, medido en términos del margen bruto de la actividad y que alcanzó a U\$S 46.280. La actividad ganadera, mientras tanto tuvo márgenes bruto positivos, tanto en el caso del rubro vacuno (U\$S 51.211) como en el rubro ovino (U\$S 76.487).

Cuadro 1. Resultados de UPAG Comercial para el ejercicio 04/05, en U\$S

Resultado del Ejercicio	Arroz	Vacunos	Lanares	Total	U\$S/ha
Ingreso Total	233.364	231.121	192.011	656.495	841,66
Costos Directos Totales	279.644	179.909	120.455	580.008	743,60
Saldo	-46.280	51.211	71.556	76.487	98,06

Cabe destacar que el déficit originado por el arroz fue compensado completamente por el resultado positivo de la invernada de novillos, quedando de esta manera el resultado total compuesto prácticamente por los beneficios obtenidos con la subactividad relacionada al

⁷ Gayo, J. y Lanfranco, B. (2004). "Análisis Económico". En "Unidad de Producción Arroz – Ganadería (UPAG): Resultados 2003-2004". INIA Actividades de Difusión. Número 362: 22-40.

engorde de corderos. El margen bruto total ascendió, entonces, a la cifra de U\$S 76.487, lo que equivale a 98 dólares por hectárea.

Evolución del Resultado Global de la Empresa

Uno de los aspectos a resaltar a la hora de evaluar los resultados de la UPAG Comercial es que, al igual que todas las empresas arroceras, ésta sufrió los efectos negativos de una serie de años de precios bajos en el arroz. En los primeros tres ejercicios a partir de su puesta en marcha (99/00, 00/01 y 01/02) los precios del arroz exhibieron una marcada depresión, como se observa en el Cuadro 2.

Para el ejercicio 02/03, la situación del sector arrocerero en materia de precios mejoró pero sin llegar ni cerca del nivel exhibido durante la zafra 97/98. En el penúltimo ejercicio, 03/04, los resultados de la UPAG fueron calculados en base a un precio de referencia de U\$S 8,50. Sin embargo, el precio final con devolución de impuestos se ubicó en los U\$S 8 por bolsa. Por este motivo, la información correspondiente a dicho ejercicio y mostrada en este trabajo fue actualizada con el precio definitivo del arroz para dicha zafra, a los efectos de favorecer la comparación entre los últimos tres ejercicios.

Cuadro 2. 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
2004 / 2005	8,00

Fuente: ACA, excepto zafra 01/02 (CAS – precio probable). Para el último ejercicio se utiliza un precio estimado, que incluye devolución de impuestos, dado que a la publicación de este documento no existía aún un precio de referencia establecido.

Nota: Los precios del ejercicio 99/00 en adelante fueron los usados en los cálculos de la UPAG. No necesariamente coinciden con los precios definitivos de cada ejercicio.

Para el ejercicio 04/05 que acaba de culminar, los cálculos se hicieron inicialmente sobre la base de un precio esperado de U\$S 7,50 por bolsa. Posteriormente y en base a las actuales expectativas que ubicarían al precio del arroz, incluyendo devolución de impuestos, en entorno de los U\$S 8,00 por bolsa, se resolvió utilizar este último valor para el análisis del ejercicio.

Con respecto a los ingresos brutos de la UPAG, en el Cuadro 3 se presenta una evolución de los mismos para la actividad arrocerera y la actividad ganadera. A partir del ejercicio 01/02 comenzó a observarse una recuperación en los ingresos derivados del arroz, producto de

Jornada Unidad de Producción Arroz-Ganadería

una mejora en el precio de la bolsa. Aunque lejos de los niveles de 1997/98, se mantiene hasta la presente zafra.

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

Concepto	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05
Arroz	183.560	151.637	172.212	193.040	212.989	233.364
Ganadería	116.208	158.768	191.865	199.310	270.797	423.132
Total	299.768	310.405	364.077	392.350	473.332	656.496

Por un lado, se observa que el nivel de ingresos para el arroz, para el último ejercicio, fue el máximo de la serie, siendo algo superior al del ejercicio 03/04. Si bien el precio utilizado fue el mismo en ambos ejercicios y que los rendimientos fueron inferiores en el 04/05 que en el ejercicio 03/04, el mayor nivel de ingresos observado en aquel se debió a un incremento del área sembrada (debido a un mayor tamaño de chacras).

Por su parte, los ingresos provenientes de la actividad ganadera aumentaron sensiblemente durante los seis ejercicios considerados, habiéndose más que triplicado en el período de 6 años que va del 99/00 al 03/04. Durante el último ejercicio, se debe destacar el excelente desempeño de la subactividad “engorde de corderos”. Esto se debió al alto número de animales utilizados, que aprovecharon una muy favorable situación de precios en el rubro. Si bien el precio de la lana resultó inferior al de la zafra anterior, el producto principal es la carne ovina, cuyo precio fue un poco superior, en promedio.

En lo que respecta a los costos directos totales y por actividad, en el Cuadro 4 se un resumen de los mismos. Allí se observa que el nivel de gastos directos del último ejercicio resultó ser también el más alto de la serie, tanto para el arroz como para la ganadería.

Cuadro 4. Evolución de los gastos directos totales de la empresa, en U\$S

Concepto	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05
Arroz	217.458	168.897	206.341	159.675	187.645	279.644
Ganadería	94.178	144.078	136.336	172.926	159.767	300.364
Total	311.636	312.975	342.677	332.602	347.412	580.008

Resulta de interés visualizar la evolución de la participación relativa de la ganadería y del arroz en el total de los gastos directos. En el ejercicio 99/00, primero de la serie, los gastos directos en efectivo para la actividad ganadera representaron apenas un 43% del gasto realizado por el mismo concepto en arroz. Esta relación fue sufriendo un cambio sustancial a través del período y ya en la zafra 02/03 los gastos en la ganadería superaron por primer vez a los del arroz, por más de U\$S 13.000. En el ejercicio 03/04 los gastos del arroz volvieron a ser superiores a los de la ganadería mientras que en el último ejercicio los gastos de esta actividad superaron en algo más de U\$S 22.000 a los del arroz.

La evolución del margen bruto total para la UPAG Comercial, medido como la diferencia entre ingresos y gastos directos de todas las actividades combinadas se observa en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Evolución del saldo (ingresos - gastos directos) de la empresa, en U\$S

Concepto	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05
Ingresos	299.768	310.405	364.077	392.350	473.292	656.495
Gastos	311.636	312.975	342.677	332.602	347.412	580.008
M. Bruto	-11.868	-2.570	21.400	59.748	125.880	76.487

La información muestra que durante las zafas 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.

Durante los primeros dos ejercicios, el resultado global de la empresa fue negativo como consecuencia de los bajos precios del arroz, fundamentalmente. 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 total positivo. Como ya fue señalado al principio, márgenes brutos positivos no necesariamente implican un resultado positivo global de la empresa. Sin son muy exiguos, es muy probable que el resultado neto se vuelva negativo, al descontarse los costos fijos, las rentas y costos financieros (si hubiera) y los impuestos.

La zafra 02/03 culminó con un margen bruto de relativa importancia (casi 60 mil dólares), restando conocer la magnitud de los costos fijos para determinar el resultado total de la empresa. Finalmente, el ejercicio 03/04 fue el que arrojó mejores resultados, alcanzando casi los U\$S 126 mil dólares ya que en el último ejercicio disponible, los magros resultados productivos del arroz redujeron ese margen a prácticamente U\$S 78 mil, segundo mejor resultado de la serie.

Esto se visualiza mejor en la Figura 1, dónde se observa que a partir del ejercicio 01/02 se produce una “brecha” entre ingresos y costos directos que ilustra el margen bruto total. Esta diferencia se hizo máxima en el ejercicio 03/04 para caer nuevamente debido a los resultados del último ejercicio.

Jornada
Unidad de Producción Arroz-Ganadería

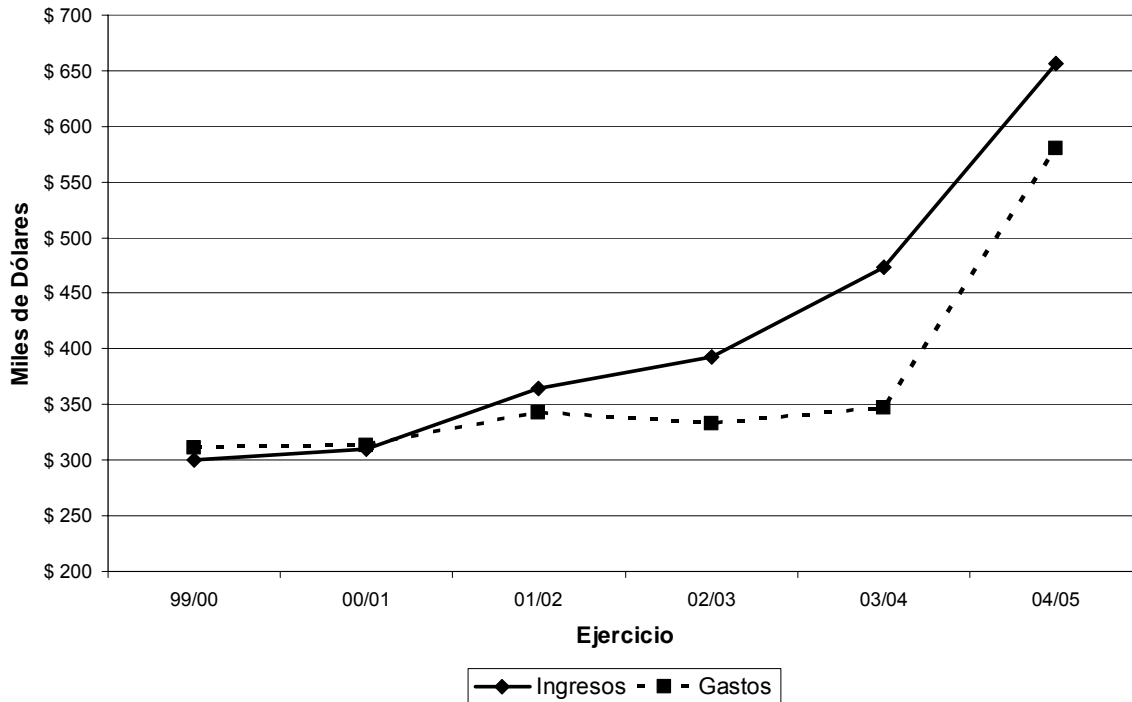


Figura 1. Evolución de los ingresos y gastos directos de la UPAG Comercial

La Figura 2, por su parte ilustra la evolución de los márgenes brutos correspondientes a las dos actividades: arroz y ganadería. Un aspecto claro a resaltar es el efecto de compensación que produce la diversificación de actividades dentro de la empresa. En muchos casos, un mal resultado de una actividad puede ser compensado parcial o totalmente por otras. Esto sucedió durante todo el período considerado. Como lo muestra el último ejercicio, incluso, no sólo se cubre el riesgo económico derivado del componente “riesgo precios o de mercados” sino también los derivados del “riesgo productivo” (bajos rendimientos físicos).

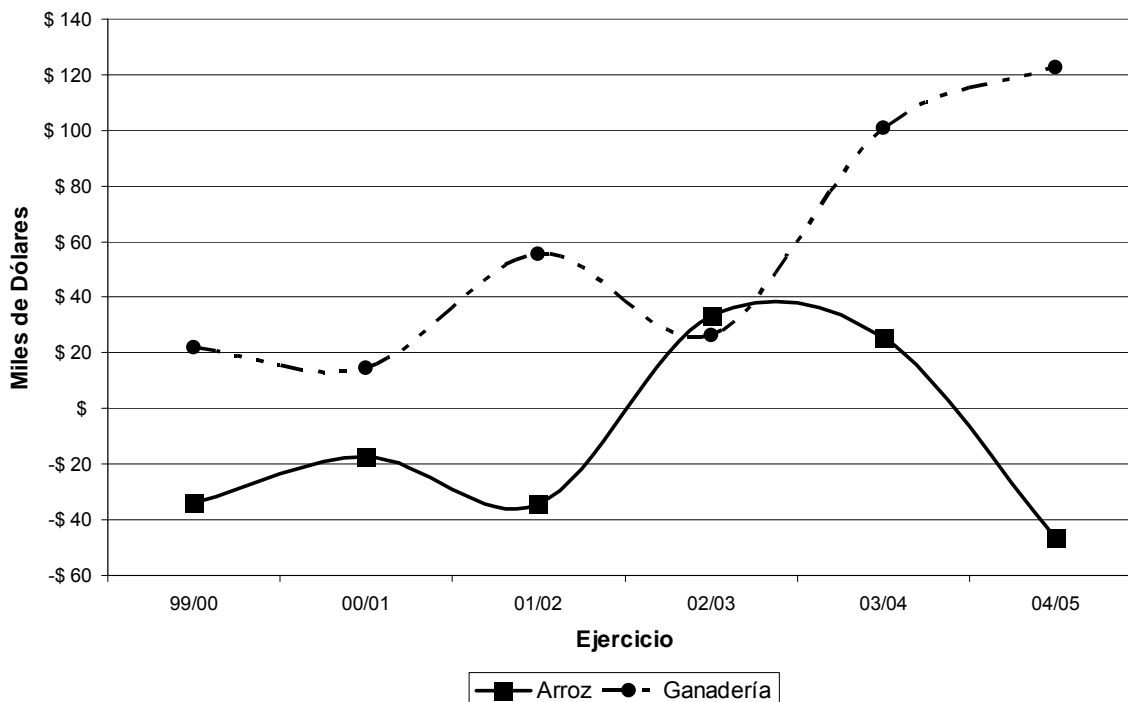


Figura 2. Efecto compensatorio de la diversificación de actividades

Evolución de los Resultados de la Actividad Arroz

En el Cuadro 6 se resumen los ingresos y gastos directos por hectárea, así como el rendimiento de las dos chacras de arroz utilizadas en el último ejercicio. Los detalles de toda esta información aparecen el Anexo 1 (Cuadros 15 a 20).

Lo primero que surge del análisis de esta información es no sólo el bajo rendimiento del arroz sino también la diferencia entre el rendimiento en chacra (verde) y el rendimiento en bolsas de grano sano, seco y limpio. Esto último fue mucho más claro aún para Olimar, donde la merma llegó a 24%. Estos fueron sin duda los dos factores que explican el resultado negativo del cultivo en la UPAG.

Jornada
Unidad de Producción Arroz-Ganadería

Cuadro 6. Resumen de ingresos y gastos de la actividad arroz, ejercicio 04/05

Concepto	Insumo	Olimar (U\$S/ha)	EP 144 (U\$S/ha)
Producción	Tamaño de chacra (has × 10)	158 has	147 has
	Bolsas arroz verde	124 bolsas	125 bolsas
	Bolsas arroz sano seco y limpio	92 bolsas	100 bolsas
Ingresos	Precio bolsa arroz (U\$S/bolsa)	8,00	8,00
	Venta de arroz	735,36	797,12
Ingresos totales		735,36	797,12
Siembra	Laboreo	65,00	65,00
	Gasoil laboreo	56,80	56,80
	Herbicida aplicado	16,15	16,15
	Semilla	40,49	52,06
	Fertilizante	65,60	55,76
	Sembradora	20,00	20,00
Manejo cultivo	Herbicidas	121,06	108,06
	Fungicidas	43,40	37,00
	Urea	59,26	50,11
	Mano de obra	16,91	16,91
Cosecha	Cosechadora	99,45	99,83
	Gasoil cosecha	39,00	39,00
	Fletes	49,73	49,92
	Secado	44,75	44,92
Otros	Seguro ACA	1,45	1,45
	Riego	160,00	160,00
	Otros	10,50	10,50
	IMEBA y adicionales	19,12	20,73
Gastos Directos		928,66	904,19
Margen Bruto		-193,30	-107,07

Comparando la evolución de los resultados de todo el período que aparece en el Cuadro 7 se aprecia que el arroz exhibió resultados negativos en 4 de los 6 ejercicios considerados. Paradójicamente, en los 3 primeros ejercicios se obtuvieron los mejores rendimientos (131 bolsas en 99/00, 131 bolsas en 00/01 y 109 bolsas en 01/02) en tanto que los precios fueron los más bajos del período, oscilando entre U\$S 5,20 y U\$S 5,65 la bolsa (ver Cuadro 2). Los

resultados negativos observados en dicho trienio fueron causados básicamente por los problemas del mercado.

Cuadro 7. Evolución del saldo (ingresos - gastos) de la actividad arroz, en U\$S

Concepto	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05
Ingresos	183.560	151.637	172.212	193.040	212.989	233.364
Gastos	217.458	168.897	206.341	159.675	187.645	279.644
M. Bruto	-33.898	-17.260	-34.129	33.365	25.344	-46.280

En las últimas tres campañas, sin embargo, el precio de la bolsa⁸ fue de U\$S 8,00 (Figura 4) e igualmente el resultado resultó negativo en el último año. En este caso la razón se dio por el lado de los rendimientos, tal como surge de la Figura 3, donde se aprecia la evolución de los rendimientos de arroz en la UPAG, en bolsas/ha.

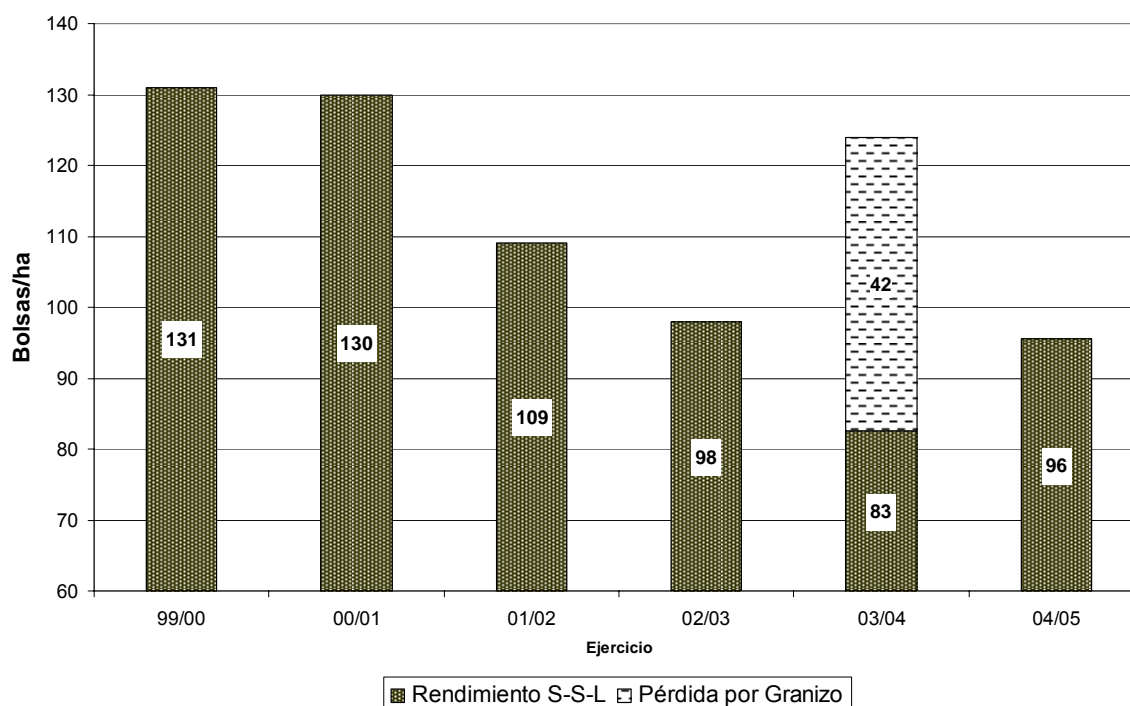


Figura 3. Rendimiento de arroz en UPAG en bolsas/ha (arroz sano seco y limpio)

En ninguna de las últimas tres campañas el rendimiento llegó a superar las 100 bolsas promedio por hectárea, si bien hay que considerar que en ejercicio 03/04 ocurrió una importante pérdida por granizo, sin la cual el rendimiento de grano sano, seco y limpio hubiera alcanzado las 125 bolsas. El resultado positivo de la zafra 02/03 se dio como

⁸ Como ya fuera comentado, en el ejercicio 2003-2004, los cálculos de la UPAG fueron hechos sobre la base de un precio de referencia de U\$S 8,50. Posteriormente, el precio definitivo acordado fue U\$S 7,65 más U\$S 0,35 por concepto de devolución de impuestos, lo que resulta en un valor final de U\$S 8,00 la bolsa. Al momento de la publicación de este trabajo no había precio de referencia para la zafra 04/05, por lo que finalmente se adoptó un precio esperado total (incluyendo devolución de impuestos) también de U\$S 8,00.

consecuencia de los bajos costos relativos ocurridos ese año, pese a que el rendimiento promedio apenas llegó a las 98 bolsas. En el ejercicio siguiente, 03/04, se alcanzó un resultado positivo debido a la compensación proveniente del seguro contra granizo, mientras. En el último ejercicio, mientras tanto, se produjo una nueva caída en los rendimientos, que si bien fueron similares a los de la zafra 02/03, que derivó en un resultado negativo como consecuencia de un mayor nivel de costos por unidad de superficie.

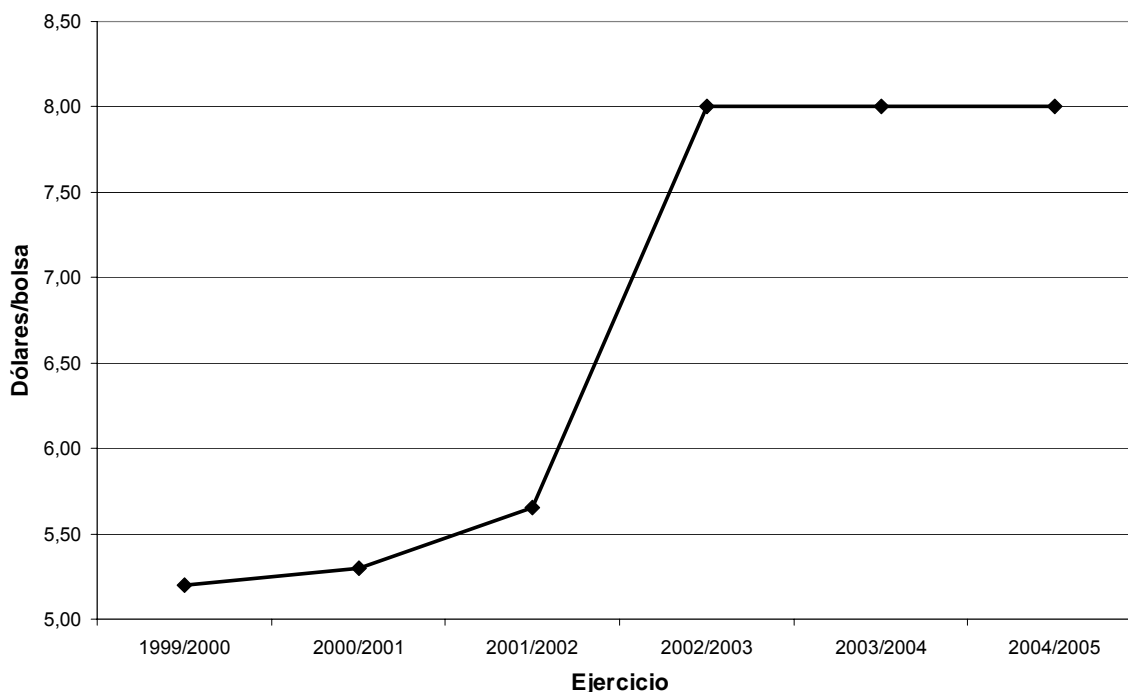


Figura 4. Precio de la bolsa de arroz utilizado en los cálculos de la UPAG

Evolución de los Resultados de la Actividad Ganadera

La actividad ganadera de la UPAG se compone, en realidad, de dos subactividades, a saber, engorde de novillos, por un lado, y engorde de corderos y producción de lana, por otro. Los detalles de ingresos y gastos directos de ambas subactividades, para el ejercicio 04/05 se presenta en los Cuadros 21 y 22, ubicados en el Anexo 2.

El Cuadro 8 muestra el resumen de ingresos y gastos directos de la subactividad novillos para dicho ejercicio. Los animales se compraron a la entrada del invierno (entre fines de mayo y mitad de julio), cuando el precio de la reposición estaba en uno de sus niveles más bajo dentro del ejercicio, alcanzándose un promedio de U\$S 0,77 por kilo en pie para la compra. La primera tanda de novillos se vendieron a mediados de octubre, período del año en que los precios alcanzaron los 90 centavos de dólar. El último tercio de los novillos se vendió en febrero, cuando los precios ya estaban casi 10 centavos por debajo de los de octubre. El precio promedio final fue de U\$S 0,85 por kilogramo en pie.

Cuadro 8. Resumen de ingresos y gastos de la subactividad novillos, ejercicio 04/05

Concepto	Cabezas	kg/cab.	U\$/kg	U\$ x 10
Venta de novillos gordos	61	444	0,85	231.121
Ingresos Totales				31.121
Compra de novillos invernada	63	261	0,77	126.734
Pasturas				15.905
Suplementación				27.526
Sanidad				510
Mano de Obra				2.070
IMEBA y adicionales				7.165
Gastos Directos				179.909
Margen Bruto				51.211

De acuerdo a lo que surge de la Figura 5 en el último ejercicio se obtuvo el máximo nivel de producción de carne por hectárea. Los 226 Kg. que aparecen en la gráfica son calculados sobre las 47 has que pastorearon los novillos. Sin embargo, tomando en cuenta que entre mediados de diciembre y mediados de marzo los novillos compartieron dicha superficie con 90 corderos, la producción efectiva de carne vacuna por ha fue superior.

La otra clave del resultado positivo de la actividad estuvo en los precios de venta de los novillos gordos. La reaparición de los precios de post-zafra luego de la crisis de la aftosa, en los últimos ejercicios, hizo que pese a que la relación flaco-gordo se ha mantenido por encima de la unidad, se consiguiera un importante diferencial en los precios de promedio de compra y venta. Si bien este diferencial no fue tan amplio como en el ejercicio 03/04, no por ellos dejó de ser importante, como se observa en la Figura 6.

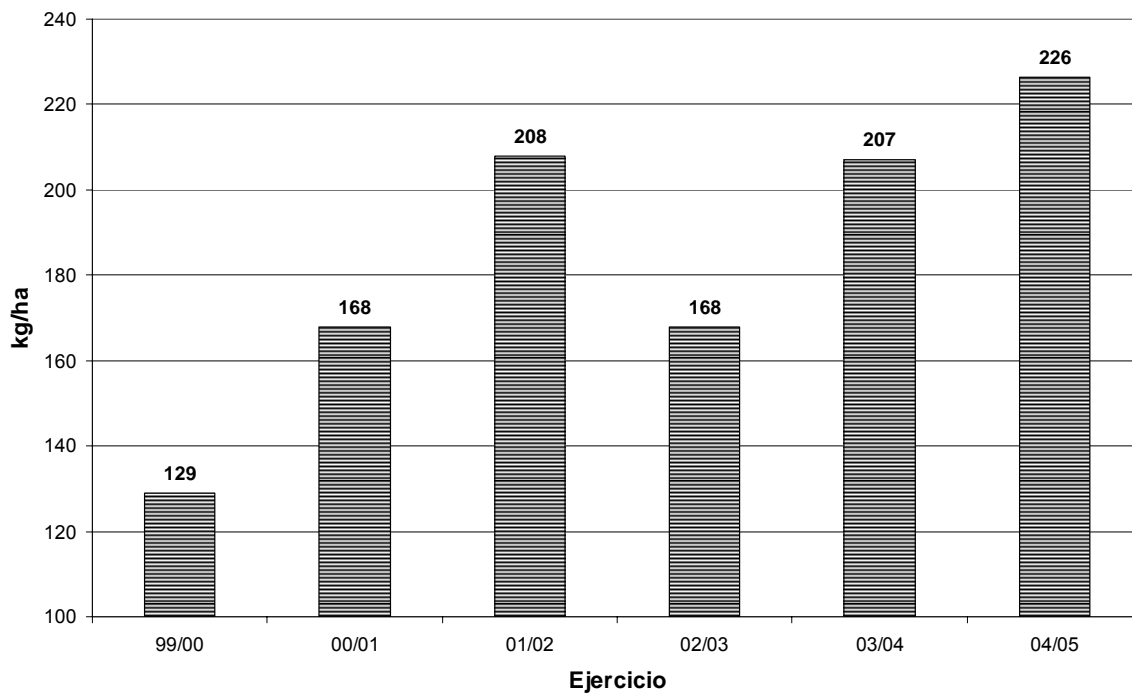


Figura 5. Evolución de la producción de carne vacuna por hectárea

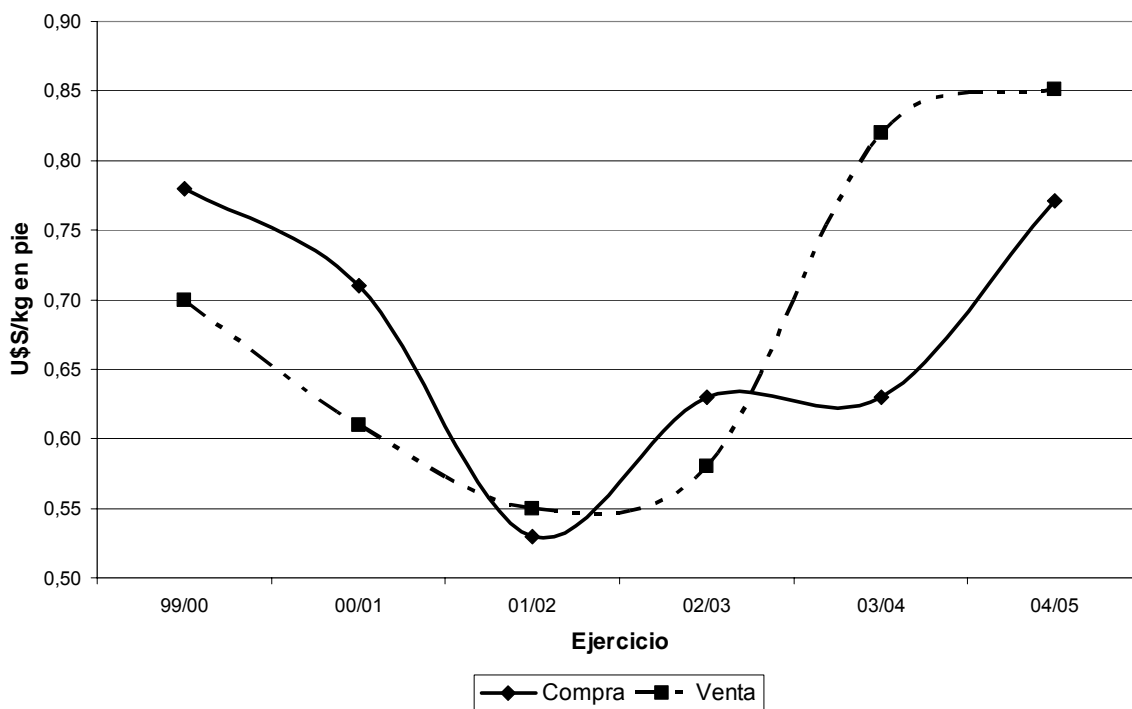


Figura 6. Evolución de los precios de compra y de venta de los novillo, en U\$/kg

Por otro lado, en el Cuadro 9 se presenta el resumen de ingresos y gastos directos de la otra subactividad ganadera, engorde de corderos, donde se observa que el mismo constituyó un excelente negocio para el ejercicio 04/05.

Cuadro 9. Resumen de ingresos y gastos de la subactividad corderos, ejercicio 04/05

Concepto	Cabezas	kg/cab.	U\$/kg	U\$ × 10
Venta de animales	369	42,23	1,11	173.237
Venta de lana	939 kg	2,55	2,00	18.775
Ingresos Totales				192.011
Compra de animales	369	28,55	0,87	91.774
Pasturas				17.597
Sanidad				324
Mano de obra				2.070
Esquila				2.768
IMEBA				5.952
Gastos Directos				120.455
Margen Bruto				71.556

El excelente momento de los precios del cordero gordo fueron aprovechados a través de un incremento sustancial de las cabezas en engorde, con respecto al año anterior. En total se engordaron 369 corderos, 279 de los cuales pastorearon en los laboreos de verano a razón de 9 corderos por hectárea, entre los meses de mayo y setiembre. En la Figura 7 se ve la evolución de la producción de carne ovina en la UPAG, para los seis ejercicios considerados, a partir de lo cual se visualiza claramente lo dicho anteriormente.

Es en este lote donde se obtuvieron los mayores beneficios por cabeza y por hectárea, ya que al momento de su venta el precio del cordero gordo estuvo en el orden de los U\$S 2,45 en segunda balanza⁹. Como actividad extra, se engordaron otros 90 corderos en el área en la que normalmente pastorean exclusivamente los vacunos, entre diciembre y marzo. El precio promedio para todos los corderos resultó, de esta manera en U\$S 2,30 en segunda balanza, equivalente a U\$S 1,104 en pie.

⁹ Equivalente a U\$S 1,18 el kilo en pie, para un rendimiento promedio del 48%.

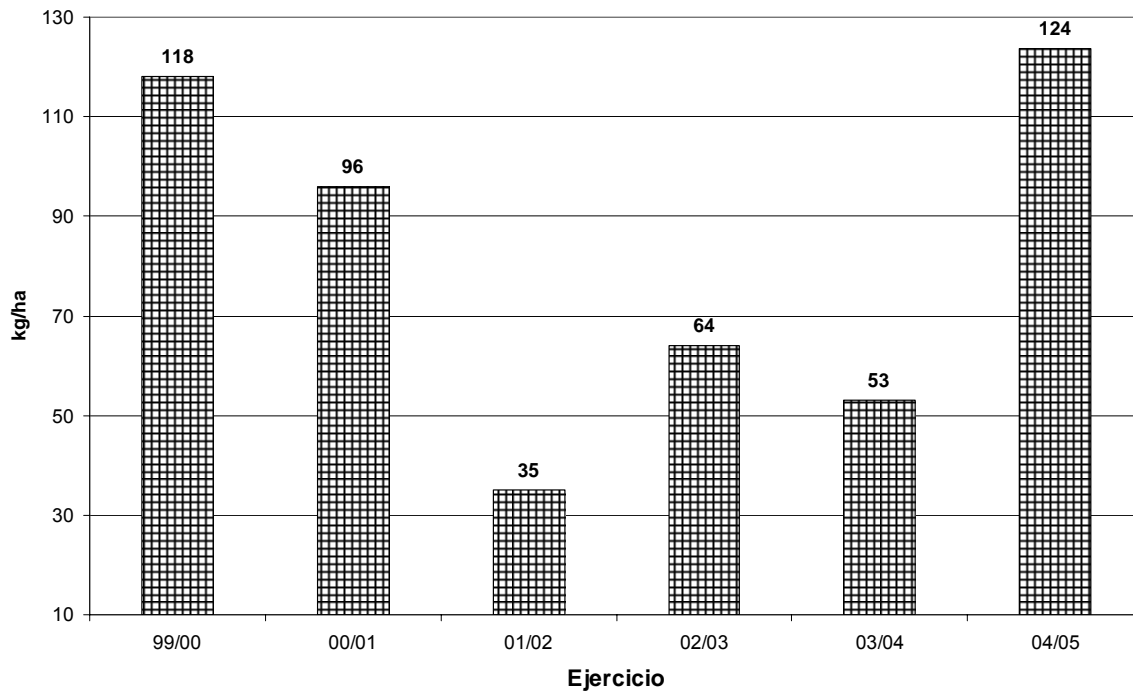


Figura 7. Evolución de la producción de carne ovina/ha en la UPAG

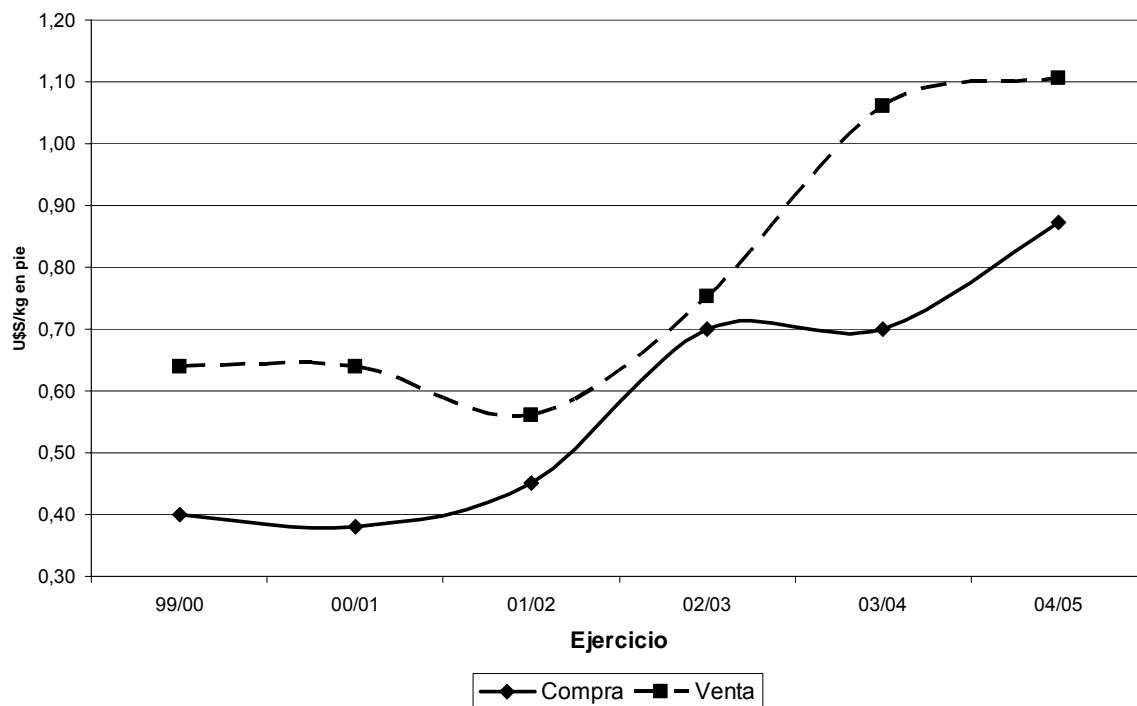


Figura 8. Evolución de los precios de compra y de venta de los corderos, en U\$/kg

Por otro lado, en la Figura 8 se puede ver que al igual que en el ejercicio anterior, en el 04/05 también existió un buen diferencial entre los precios entre compra y venta.

En lo que se refiere a la lana, se observa en la Figura 9 que luego de exhibir el nivel mínimo de producción en el ejercicio 03/04, en el último ejercicio existió una recuperación debido al aumento en el número de cabezas ovinas.

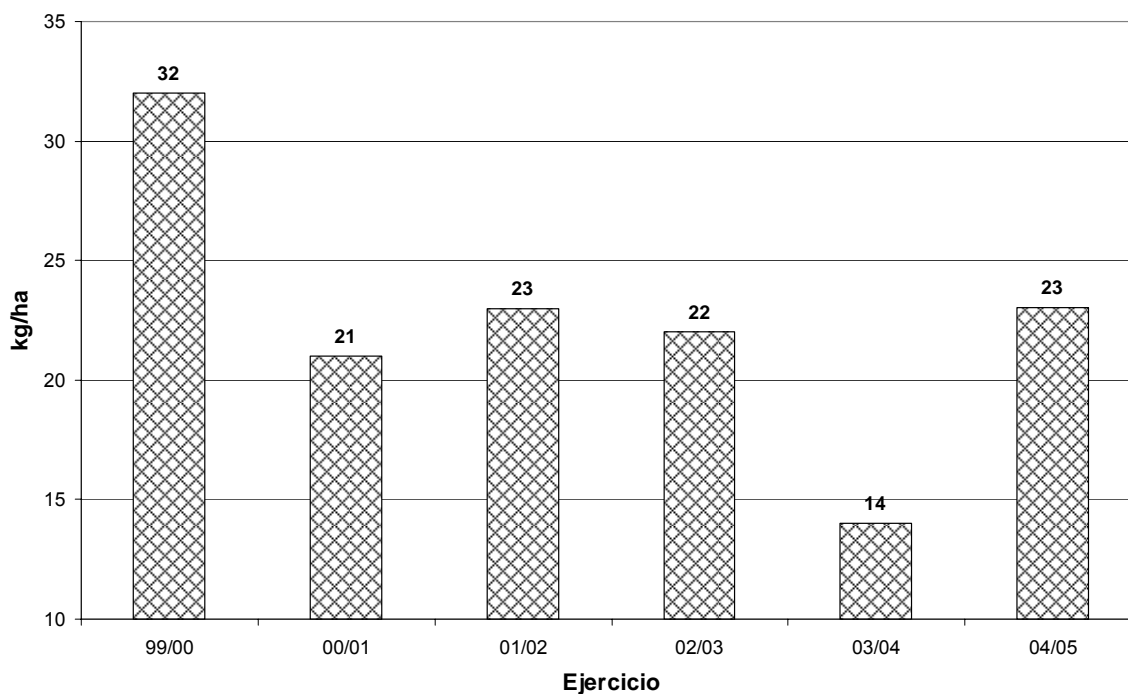


Figura 9. Evolución de la producción de lana en kg/ha en la UPAG

En la Cuadro 10 se observa la evolución de los precios obtenidos por esa lana en la UPAG. Si bien en el rubro ovino el objetivo en la UPAG es la producción de carne, los ingresos derivados de la lana no son nada despreciables. Pese a que en el último ejercicio se produjo una caída en el precio de lana con respecto al ejercicio anterior, el aumento de cabezas ovinas compensó esta caída.

Jornada
Unidad de Producción Arroz-Ganadería

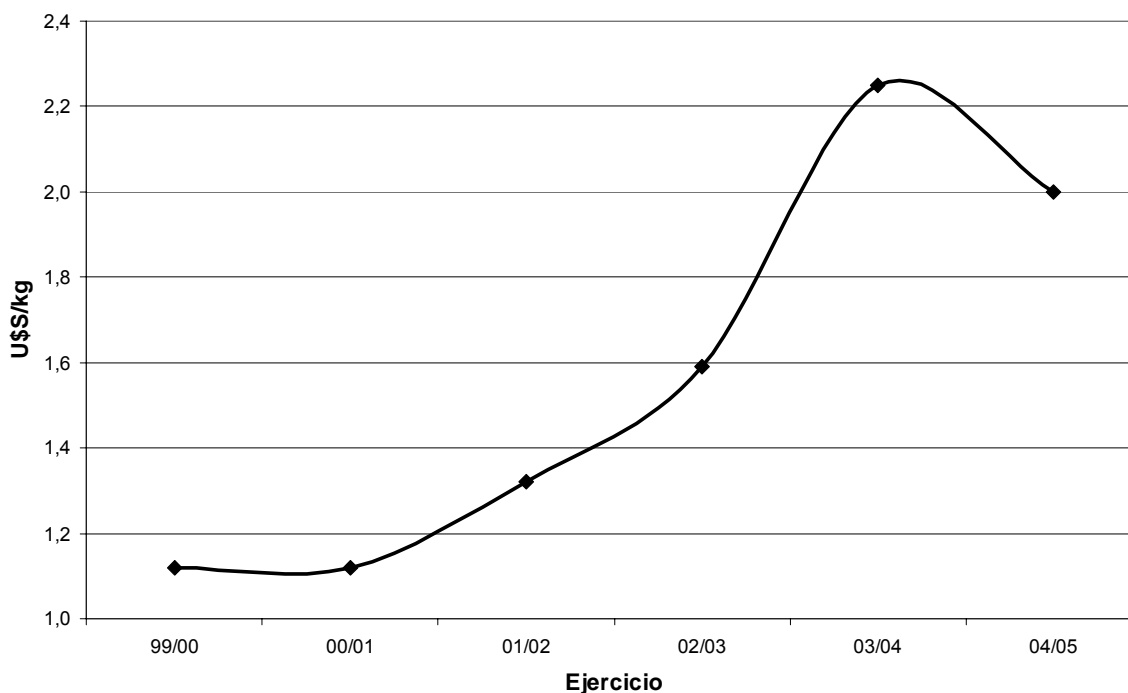


Figura 10. Evolución de los precios de la lana en U\$/kg

En resumen, al tomar en consideración ambas subactividades ganaderas en forma conjunta, tal como se resume en el Cuadro 10, se observa el desempeño excepcional de los rubros vacuno y ovino en el último ejercicio, producto del crecimiento en la producción física y en el excelente nivel de precios. El ejercicio 04/05 produjo el mejor resultado de todo el período, ubicándose en casi un 27% por encima del obtenido en el ejercicio 01/02, el segundo más alto de la serie.

Cuadro 10. Evolución de ingresos y gastos de la actividad ganadera, en U\$S

Concepto	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05
Ingresos	116.208	158.768	191.865	199.310	260.343	423.132
Gastos	94.178	144.078	136.336	172.926	159.767	300.364
M. Bruto	22.030	14.690	55.528	26.384	100.576	122.768

Gestión y Tratamiento del Riesgo Económico en una Empresa Comercial

La Incorporación de un Enfoque Estocástico para el Tratamiento del Riesgo

Todos los análisis económicos realizados en la UPAG Comercial, año tras año y hasta el presente, fueron llevados a cabo *ex-post*. El objetivo fue observar “lo que sucedió” en el pasado y aprender por igual de las experiencias positivas y negativas. Los resultados del esfuerzo han sido promisorios, ya que se ha ido acumulando un volumen de información que sugiere algunas conclusiones valiosas acerca de las posibilidades de complementación, productiva y económica, a la vez que sustentable, de dos rubros muy importantes para la economía del país, como la ganadería y la producción de arroz.

A este enfoque, eminentemente estático y determinístico, se pretende de aquí en adelante ir incorporando modelos más sofisticados de análisis, que permitan incorporar el concepto de variabilidad inherente a cualquier actividad productiva y en especial la agropecuaria. La existencia de variabilidad presupone la existencia de distintos resultados para un mismo evento y cuya probabilidad de ocurrencia rara vez se conoce de antemano con precisión.

La *incertidumbre* sobre el resultado de las actividades productivas es lugar común en las empresas agropecuarias (en los rendimientos de un cultivo, en los procreos, en las ganancias de peso, en los precios de insumos y productos, etc.). Si además, como ocurre habitualmente, alguno de esos resultados puede acarrear consecuencias no deseadas sobre quien se expone a los mismos (a empresa, el productor), esto lleva directamente al concepto de *riesgo*. Conviene entonces distinguir ambos términos y definir *incertidumbre* como el conocimiento imperfecto o incierto de un evento y *riesgo* como la exposición a las consecuencias desfavorables de ese mismo evento, en caso de que existan¹⁰.

De lo anterior surge, en primer lugar, que tanto el riesgo como la incertidumbre son fenómenos inevitables en cualquier circunstancia de la vida e inherentes a ella. Cualquier decisión tomada en el presente tiene consecuencias en el futuro, de las que nunca se puede estar del todo seguro. En segundo lugar, las acciones posibles, en términos de la gestión y el tratamiento del riesgo, consisten en intentar reducir el nivel de incertidumbre de un evento que permite tomar decisiones que disminuyan la exposición de la empresa al riesgo asociado. En ese contexto, el uso de modelos estocásticos que posibiliten el tratamiento de los factores determinantes de los resultados de un evento en particular como variables aleatorias –cuya distribución de probabilidades puede potencialmente estimarse – permiten simular el comportamiento de los resultados de interés y de esa manera predecir su probabilidad de ocurrencia.

Estimación del Riesgo Económico la UPAG Comercial

El modelo creado en este trabajo posibilita la estimación de una *función de densidad de probabilidades* o PDF (según su acrónimo en inglés) y alternativamente una *función de densidad acumulada* o CDF, para los márgenes brutos de cada actividad o subactividad de la UPAG, así como el margen bruto total. Para ello se definieron un total de 42 variables aleatorias (26 para el arroz y 16 para la actividad ganadera) para las cuales se estimaron las

¹⁰ Helguera, L. y Lanfranco, B. (2005) “Riesgo y Rentabilidad en Empresas Ganaderas”. *Boletín de Divulgación INIA* (en revisión).

respectivas probabilidades de ocurrencia. Por razones de espacio no se listan aquí todas las variables consideradas, no obstante a modo de resumen se pueden clasificar en *variables de producción* (rendimiento del cultivo, relación arroz verde/sano, seco y limpio, pérdidas por granizo, pesos promedio de compra y de venta, muertes de animales, etc.) y *variables de mercado* (precios de insumos y productos).

Importa señalar que como primera aproximación y como modo de evaluar la experiencia, se simularon solamente las condiciones del ejercicio 04/05, por lo que no deben extrapolarse las conclusiones para condiciones distintas, lo cual será el objetivo de futuros estudios. En ese sentido, el modelo no incorporó en esta instancia la posibilidad de elegir otros tamaños de chacra para el arroz, cantidades diferentes de animales o de área de pastoreo, en el caso de las invernadas de novillos y corderos. Tampoco se consideraron situaciones extremas de pérdidas por muertes de animales o de rendimiento en chacra debido a factores climáticos, plagas y enfermedades.

En el caso de los precios de los productos, se considero un entorno de variación razonable, tanto de mínima como de máxima, dentro de las condiciones observadas durante el año 2004, dejando de lado la posibilidad de riesgos extremos en las variables de precio derivadas de *shocks* como la reaparición de la aftosa u otros eventos similares. El uso de los insumos se consideró como un dato no permitiéndose al modelo variar su intensidad de uso. Finalmente, no se tuvieron en cuenta potenciales efectos de interacción entre rubros, aunque si se tuvieron en cuenta las interacciones entre las distintas variables, a través de una matriz de correlaciones definida a esos efectos.

Una vez definidas las variables aleatorias del modelo, con sus respectivas distribuciones de probabilidad y coeficientes de correlación, se definieron cuatro variables objetivo, a saber: margen bruto *total*, margen bruto de la actividad *arroz*, margen bruto de la subactividad *novillos* y margen bruto de la subactividad *corderos*. Una vez hecho esto se corrió una simulación compuesta de 10.000 iteraciones, utilizando una técnica de muestreo conocida como *Hipercubo Latino*¹¹. A consecuencia de la cual se estimó la PDF y la CDF para cada una de las variables objetivo. El modelo permitió además la estimación de una regresión multivariada a partir de los elementos generados por la simulación, que permitió cuantificar la el nivel de influencia de cada variable independiente en la determinación de los márgenes brutos total y por actividad.

Resultados de la Simulación

El Cuadro 11 resume la información más relevante, con respecto a los resultados obtenidos para cada una de las variables objetivo que fueron definidas en el modelo.

¹¹ Startzman, R.A. y Watterberg, R.A. (1985). "An Improved Computation Procedure for Risk Analysis Problems with Unusual Probability Functions". *SPE Hydrocarbon Economics and Evaluation Symposium Proceedings*. Dallas, TX.

Cuadro 11. Resumen de estadísticas de las variables objetivo (margen bruto)

Margen Bruto	Valor Mínimo	Valor Máximo	Media	Desvío Estándar	Percentil 5%	Percentil 95%	Rango 5-95	Prob. M.B. <0
Arroz	-56.160	45.066	-10.507	17.195	-37.427	18.731	56.157	71,91%
Novillos	-7.179	86.941	39.182	13.878	16.703	62.507	45.805	0,08%
Corderos	-1.560	115.158	47.539	14.579	24.851	72.369	47.518	0,01%
Total	-12.732	167.321	76.213	26.280	34.115	120.281	86.166	0,07%

Allí se observan los valores promedio (media) para los márgenes brutos, total y por actividad, así como otros estadísticos de interés (mínimos, máximos, desviación estándar, percentil 5% y 95% y rango entre el límite superior e inferior para el intervalo de confianza del 90%). En la última columna se muestra la probabilidad estimada de que el valor observado del margen bruto sea negativo.

En lo que se refiere al arroz, el promedio esperado del margen bruto de la actividad se ubicó en alrededor de -U\$S 10.500. Bajo las condiciones predominantes en el ejercicio 04/05, la probabilidad de obtener un resultado negativo era superior al 70%. Para la actividad ganadera, la probabilidad de obtener un valor negativo en el margen bruto para la invernada de novillos era menor a 1 en 1.000, en tanto que para el engorde de corderos resultó ser de 1 en 10.000.

Si se comparan los valores esperados de margen bruto con los valores observados, como se presenta en el Cuadro 12, se aprecia que éstos últimos resultaron más extremos. Esto se debe a que las distribuciones de probabilidad de las variables independientes, utilizadas en el ejercicio de simulación, consideraron situaciones que en principio eran más esperables que las que finalmente ocurrieron, sobre todo en el caso de los rendimientos de chacra en el arroz, en la relación arroz verde/SSL y en los precios de venta de corderos.

Cuadro 12. Comparación entre los resultados del modelo y los resultados observados

Margen Bruto (U\$S)	Valor Esperado	Valor Observado	P(MB) < o > al Valor Observado	P(MB) caiga en el rango VE-VO
Arroz	-10.507	-46.280	2,84% (<)	48,74%
Novillos	39.182	51.211	19,64% (>)	29,36%
Corderos	47.539	71.556	5,60% (>)	42,75%
Total	76.213	76.487	49,14% (>)	0,07%

Lo anterior queda claramente reflejado al analizar los valores de la cuarta columna, que presentan las probabilidades de ocurrencia que tenían los valores observados. La probabilidad de que el margen bruto del arroz fuera igual o menor a -U\$S 46.280 era de tan sólo un 2,84%, mientras que la probabilidad que el margen bruto de la subactividad corderos fuera superior a U\$S 71.556 era de 5,6%. No obstante lo anterior, no existieron diferencias entre el valor esperado y el valor observado para el margen bruto total.

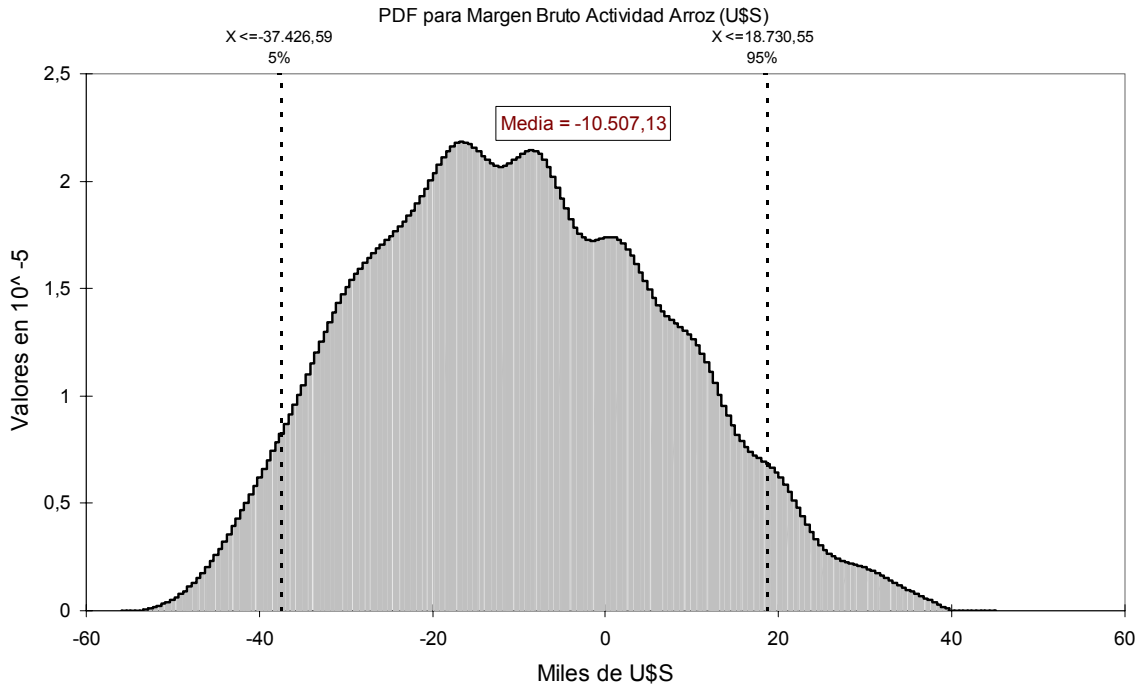


Figura 11. Función de densidad de probabilidades para el margen bruto del arroz

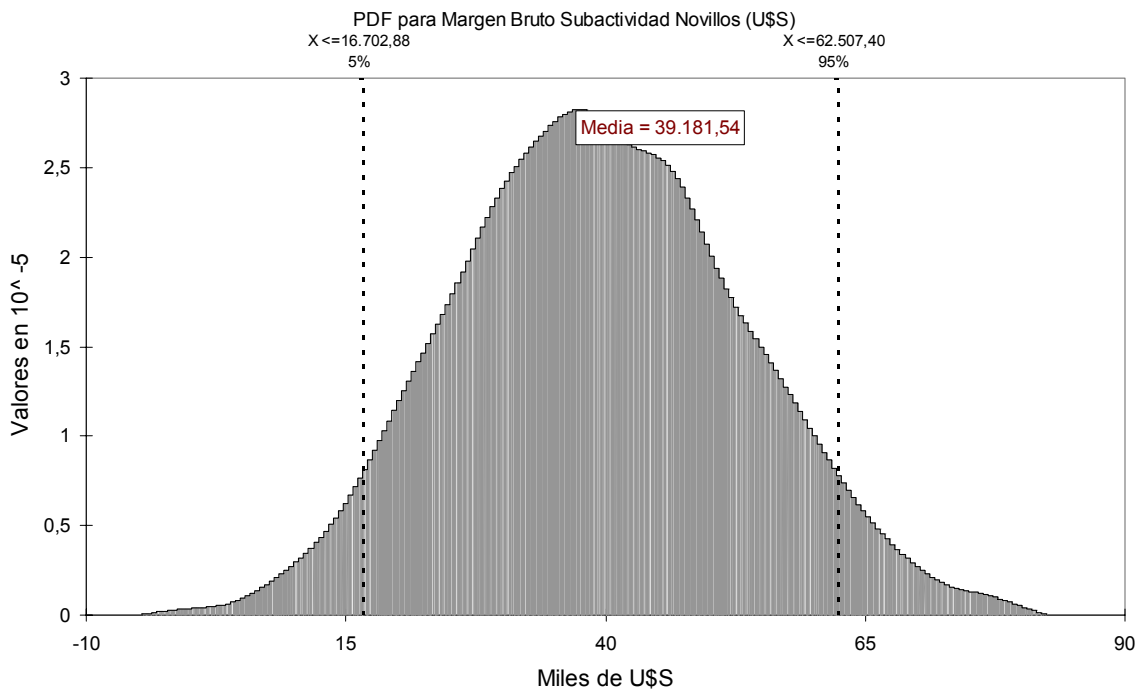


Figura 12. Función de densidad de probabilidades para el margen bruto de novillos

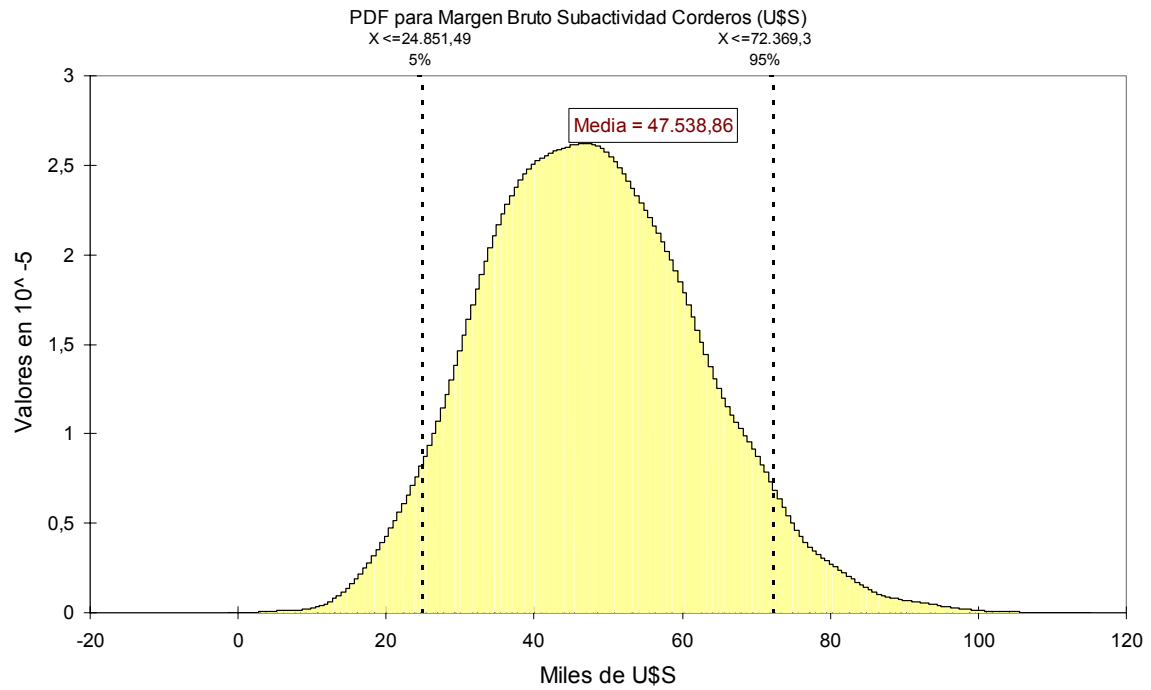


Figura 13. Función de densidad de probabilidades para el margen bruto de corderos

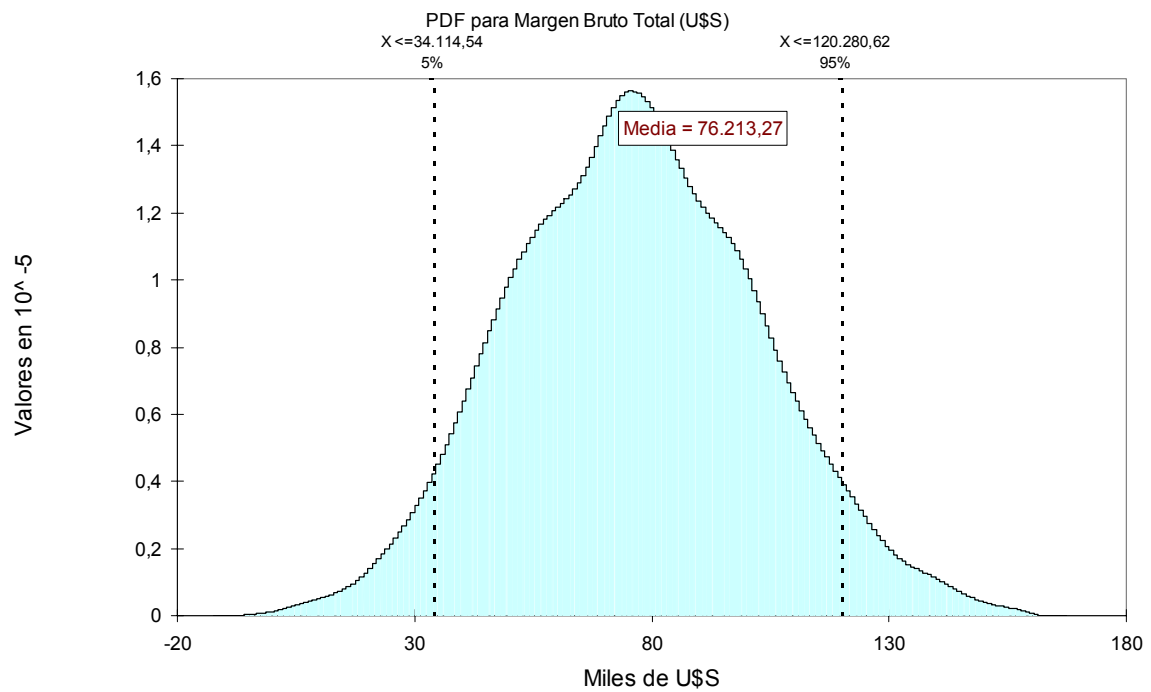


Figura 14. Función de densidad de probabilidades para el margen bruto total

Jornada Unidad de Producción Arroz-Ganadería

A modo de ilustración, se presentan las funciones de densidad de probabilidades (PDF) para las cuatro variables objetivo (Figuras 11, 12, 13 y 14). Para cada función, se indica el valor y la ubicación en la distribución de la media, así como de los percentiles 5% y 95%.

Finalmente, en la Figura 15 se representa el peso relativo de las variables independientes que mostraron mayor efecto en la determinación del margen bruto total, para la UPAG Comercial. El gráfico de tornado ilustra el ranking de las 16 variables más importantes (de entre las 42 seleccionadas), medidas a través de la magnitud de los coeficientes de regresión multivariada. El signo positivo denota una relación positiva entre la variable independiente y la dependiente (margen bruto total). Como era lógico esperar, las variables relativas a rendimientos físicos y precios de productos mostraron una relación positiva mientras que las relativas a mermas y pérdidas de producción y a precios de insumos mostraron una relación negativa.

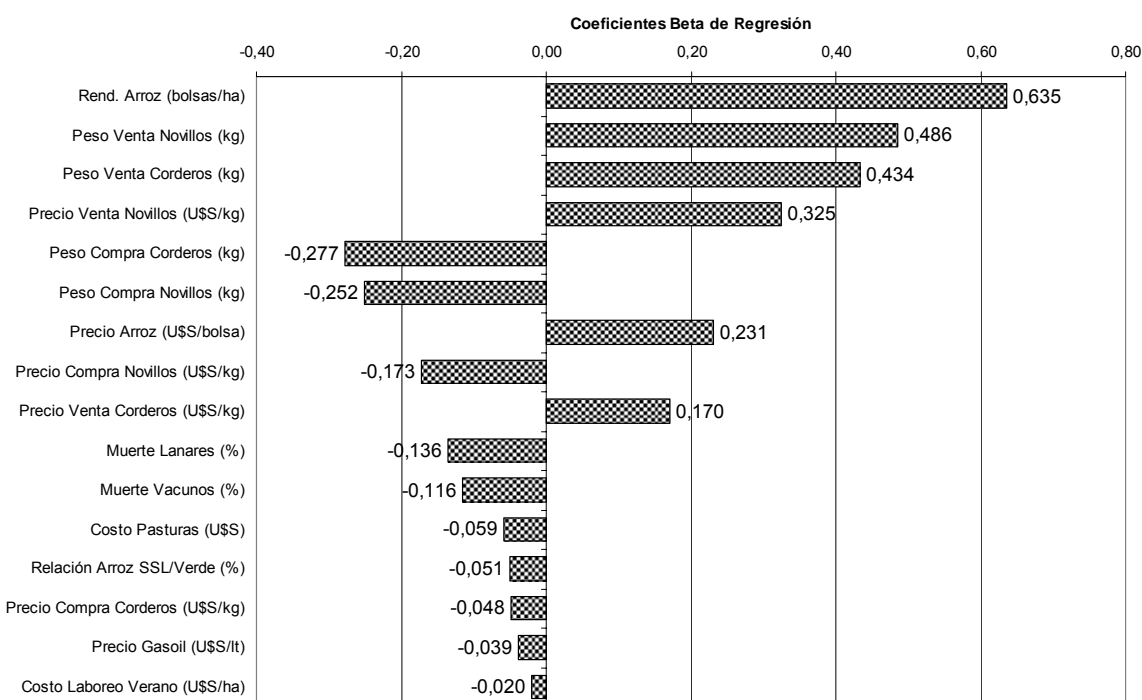


Figura 15- Ranking de variables de mayor influencia sobre el margen bruto total

El análisis de regresión muestra que la variable más importante fue el rendimiento del arroz, seguida por los pesos de venta de novillos y corderos. De las variables de precio, la más importante resultó el correspondiente a la venta de novillos, que ocupó el cuarto lugar en el ranking general. El precio del arroz fue la séptima variable en importancia.

Conclusiones Finales

El ejercicio 2004-2005 fue el sexto año 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. En este ejercicio se presentan también los resultados de un ejercicio de simulación de las condiciones productivas y de mercado que conforman, junto a factores institucionales y humanos, el llamado “riesgo económico” de la empresa.

La actividad principal en una empresa como la que se pretende emular a través de la “UPAG Comercial” es el arroz. En ese sentido, factores externos, como el precio (riesgo de mercado) e internos, como el rendimiento (riesgo de producción) adquieren capital importancia en la determinación de los beneficios o las pérdidas de la empresa.

La evidencia recogida hasta el momento en la UPAG sugiere que no debe despreciarse el papel estabilizador jugado por la ganadería dentro de una estrategia de diversificación que, en última instancia, ayuda a reducir el grado de exposición de la empresa al riesgo económico. Todo esto sin considerar, otras ventajas que desde el punto de vista productivo y de reducción de costos, ofrece la integración de la actividad ganadera con la arrocera.

De todas maneras, para poder sacar conclusiones definitivas será necesario profundizar aún más el modelo de la UPAG Comercial. Como forma de un mayor realismo al modelo se deberían considerar otras variables, como la estructura costos fijos y el flujo de ingresos y egresos durante el ejercicio a los efectos de determinar las necesidades de capital operativo y el financiamiento de las actividades. A su vez, es necesario ajustar las funciones de distribución de las variables independientes, con el objetivo de obtener mejores representaciones de las probabilidades de ocurrencia.

Finalmente, la incorporación de herramientas de análisis más avanzadas como las técnicas de análisis de estrés, análisis de escenarios, búsqueda de objetivos múltiples, análisis de sensibilidad avanzados y métodos de optimización no lineales, permitirán una mayor riqueza en las conclusiones. Todo esto será parte de los objetivos a perseguir en próximos estudios en la UPAG Comercial.

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

Cuadro 13. Gastos directos para el arroz de 1^{er} año – Olimar (158 has)

Gastos de Manejo	Cantidad	Uni./ha	U\$/Uni.	U\$ Total	U\$/ha
Laboreo de verano	158	ha	65,00	10.270	65,00
Gasoil	80	lt	0,71	8.974	56,80
Rango (herbicida)	4	lt	2,45	1.548	9,80
Hyspray (coadyuvante)	0,3	lt	4,50	213	1,35
Aplicación terrestre	158	ha	5,00	790	5,00
Semilla Olimar	140	kg	0,289	6.397	40,49
Fertilizante 15-30-15	200	kg	0,328	10.365	65,60
Siembra con laboreo cero	158	ha	20,00	3.160	20,00
Facet (herbicida)	1,4	lt	17,20	3.805	24,08
Command (herbicida)	0,9	lt	16,95	2.410	15,26
Plurafac (coadyuvante)	0,7	lt	4,50	498	3,15
Cyperex (herbicida)	0,25	kg	90,00	3.555	22,50
Aplicación por avión	158	ha	9,00	1.422	9,00
Urea en macollaje	60	kg	0,366	3.470	21,96
Aplicación por avión	158	ha	9,50	1.501	9,50
Nominee (herbicida)	0,09	lt	398	5.660	35,82
Plurafac (coadyuvante)	0,5	lt	4,50	356	2,25
Aplicación por avión	158	ha	9,00	1.422	9,00
Urea al primordio	50	kg	0,366	2.891	18,30
Aplicación por avión	158	ha	9,50	1.501	9,50
Amistar (fungicida)	0,65	lt	50,00	5.135	32,50
Nimbus (coadyuvante)	0,5	lt	3,80	300	1,90
Aplicación por avión	158	ha	9,00	1.422	9,00
Fletes (50 km del secador)	6,22	ton	8,00	7.857	49,73
Cosecha (10% del arroz verde)	0,62	ton	160	15.714	99,45
Gasoil cosecha	50	lt	0,78	6.162	39,00
Seguro ACA	158	ha	1,45	229	1,45
Mano de obra	158	ha	16,91	2.671	16,91
Riego	20	bolsas	8,00	25.280	160,00
Secado (4.5% del arroz verde)	0,28	ton	160	7.071	44,75
Varios (infraestr., camin., mensura, taipas)	158	ha	10,5	1.659	10,50
IMEBA y adicionales	2,6	%		3.021	19,12
TOTAL				146.728	928,66

Cuadro 14. Producción e ingresos para el arroz de 1^{er} año – Olimar (158 ha)

Producción e Ingresos	Cantidad	Unidad	U\$S/Uni.	U\$S Total	U\$S/ha
Verde (en kg)	982.100	kg			
Verde (en bolsas)	16.642	bolsas			
Verde (en bolsas/ha)	124	bol/ha			
Sano, seco y limpio (en kg)	726.168	kg			
Sano, seco y limpio (en kg/ha)	4.596	kg/ha			
Sano, seco y limpio (en bolsas)	14.523	bolsas			
Sano, seco y limpio (en bolsas/ha)	92	bol/ha			
Venta de arroz	14.523	bolsas	8,00	116.187	735.36
Ingreso TOTAL				116.187	735,36

Cuadro 15. Saldo en efectivo para el arroz de 1er año – Olimar (158 ha)

Concepto	U\$S	U\$S/ha
Ingreso Total	116.187	735,36
Gastos Directos Totales	146.728	928,66
Margen Bruto Arroz	-30.542	-193,30

Jornada
Unidad de Producción Arroz-Ganadería

Cuadro 16. Gastos directos para el arroz de 2do año – El Paso 144 (147 ha)

Gastos de Manejo	Cantidad	Uni./ha	U\$S/Uni.	U\$S Total	U\$S/ha
Laboreo de verano	147	ha	65,00	9.555	65,00
Gasoil	80	lt	0,71	8.350	56,80
Rango (herbicida)	4	lt	2,45	1.441	9,80
Hyspray (coadyuvante)	0,3	lt	4,50	198	1,35
Aplicación por avión	147	ha	9,00	1.323	9,00
Semilla arroz El Paso 144	180	kg	0,289	7.652	52,06
Fertilizante 15-30-15	170	kg	0,328	8.197	55,76
Siembra con laboreo cero	147	ha	20,00	2.940	20,00
Rango (herbicida)	3	lt	2,45	1.080	7,35
Hyspray (coadyuvante)	0,3	lt	4,50	198	1,35
Command (herbicida)	1	lt	16,95	2.492	16,95
Aplicación terrestre	147	ha	5,00	735	5,00
Urea en macollaje	35	kg	0,366	1.883	12,81
Aplicación por avión	147	ha	9,50	1.397	9,50
Nominee (herbicida)	0,1	lt	398	5.851	39,80
Facet (herbicida)	1,3	lt	17,20	3.287	22,36
Plurafac (coadyuvante)	0,5	lt	4,50	331	2,25
Aplicación avión	147	ha	9,00	1.323	9,00
Urea al primordio	50	kg	0,366	2.690	18,30
Aplicación por avión	147	ha	9,50	1.397	9,50
Allegro (fungicida)	1	lt	28,00	4.116	28,00
Aplicación por avión	147	ha	9,00	1.323	9,00
Fletes (50 km del secador)	6,22	ton	8,00	7.338	49,92
Cosecha (10% del arroz verde)	0,62	ton	160	14.675	99,83
Gasoil cosecha	50	lt	0,78	5.733	39,00
Seguro ACA	147	ha	1,45	213	1,45
Mano de obra	147	ha	16,91	2.485	16,91
Riego	20	bolsas	8,00	23.520	160,00
Secado (4.5% del arroz verde)	0,28	ton	160	6.604	44,92
Varios (infraestr., camin., mensura, taipas)	147	ha	10,50	1.544	10,50
IMEBA y adicionales	2,6	%		3.047	20,73
TOTAL				132.916	904,19

Cuadro 17. Producción e ingresos arroz de 2do año – El Paso 144 (147 ha)

Producción e Ingresos	Cantidad	Unidad	U\$S/Uni.	U\$S Total	U\$S/ha
Verde (en kg)	917.200	kg			
Verde (en bolsas)	18.344	bolsas			
Verde (en bolsas/ha)	125	bol/ha			
Sano, seco y limpio (en kg)	732.354	kg			
Sano, seco y limpio (en kg/ha)	4.982	kg/ha			
Sano, seco y limpio (en bolsas)	14.647	bolsas			
Sano, seco y limpio (en bolsas/ha)	100	bol/ha			
Venta de arroz	14.647	bolsas	8,00	117.177	797.12
Ingreso TOTAL				117.177	797.12

Cuadro 18. Saldo en efectivo para el arroz de 2do año – El Paso 144 (112 ha)

Concepto	U\$S	U\$S/ha
Ingreso Total	117.177	797.12
Gastos Directos Totales	132.916	904,19
Margen Bruto Arroz	-15.739	-107,07

Anexo 2 – Detalle de Ingresos y Gastos de la Actividad Ganadería

Cuadro 19. Ingresos y gastos directos de la subactividad novillos

Concepto	Fecha	Cabezas	kg PV/cab	kg Total	U\$S kg en pie	U\$S/cab	U\$S total x 10
Venta novillos	13/10/04	21	476,38	10.004	0,90	428,74	90.036
Venta novillos	23/12/04	20	452,05	9.041	0,84	379,72	75.944
Venta novillos	9/02/05	20	402,10	8.042	0,81	325,70	65.140
TOTAL INGRESOS		61	444,05	27.087	0,85	378,89	231.121
Concepto	Fecha	Cabezas	kg PV/cab	kg Total	U\$S kg en pie	U\$S/cab	U\$S total x 10
Compra novillos	26/05/04	39	277,77	10.833	0,77	212,49	82.872
Compra novillos	31/05/04	12	213,92	2.567	0,77	163,65	19.638
Compra novillos	14/07/04	12	253,92	3.047	0,80	201,86	24.224
Subtotal novillos		63	261,06	16.477	0,77	201,16	126.734
Concepto	Fecha	Cantidad	Unidad	U\$S/Un.	U\$S	U\$S/cab	U\$S total x 10
Pasturas (47%)		47%	ha				15.905
Ivermectina (frasco 500cc)		1	cc/50 kg	0,131	65,50	0,68	431
Vacuna clostridiosis		52	cc/cab	0,025	6,30	0,13	79
Mano de obra		15%	U\$S/MO				2.070
Ración (1% PV/día×100)		261	kg/cab	0,14	2.302,58	36,55	23.026
Fardos redondos		45	fardos	10,00	450,00	7,14	4.500
IMEBA y adicionales		3,10%					7.165
TOTAL GASTOS							179.909

Cuadro 20. Ingresos y gastos directos de la subactividad corderos

Concepto	Fecha	Cabezas	kg PV/cab	Rend.	U\$S kg 2B	U\$S/cab	U\$S total x 10
Venta corderos	18/09/04	279	43,39	48,0%	2,45	51,03	142.361
Venta corderos	15/03/04	90	38,63	48,0%	1,85	34,31	30.875
Venta de lana		369	2,54		2,00	5,09	18.775
TOTAL INGRESOS		369	42,23	48,0%	2,30	46,95	192.011
Concepto	Fecha	Cabezas	kg PV/cab	kg Total	U\$S kg en pie	U\$S/cab	U\$S total x 10
Compra corderos	19/05/04	279	29,07	8.111	0,85	24,71	69.940
Compra corderos	9/12/04	90	26,96	2.426	0,94	25.34	22.805
Subtotal corderos		369	28,55		0,87		91.744
Concepto	Fecha	Cantidad	Unidad	U\$S/Un.	U\$S	U\$S/cab	U\$S total x 10
Pasturas (52%)		52%	ha				17.597
Ivermectina (500cc)		0,5	cc/50 kg	0,131	65,50	0,037	138
Vacuna clostridiosis		2	cc/cab	0,025	6,30	0,050	186
Mano de obra		15%	U\$S/MO				2.070
Esquila		369		0,75			2.768
IMEBA y adic carne	3,1%						5.370
IMEBA y adic lana	3,1%						582
TOTAL GASTOS							120.455

V. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

Producción intensiva de carne de calidad con corderos pesados de la raza Romney Marsh en el Sistema Arroz-Pasturas de la UPAG-INIA Treinta y Tres

F. Montossi^{1/}, O. Bonilla^{2/}, P. Rovira^{3/}, S. Luzardo^{4/}, R. Bermúdez^{5/},
C. Silvera^{6/}, A. Dighiero^{7/}

Antecedentes

Los sistemas mixtos de arroz - ganadería del Uruguay desarrollaron un proceso de intensificación del cultivo y de la producción ganadera, por lo cual debieron ajustar las cadenas forrajeras y la producción animal en un esquema agrícola diferente a los que se aplicaban anteriormente. La intensificación de la producción conlleva nuevos desafíos en cuanto a lograr la estabilidad y sustentabilidad en el largo plazo de dichos sistemas de producción, para lo cual es imprescindible la optimización del uso de los recursos involucrados tanto en el rubro vegetal como animal. Una prueba de ello ha sido la excelente inserción que ha demostrado el engorde de corderos en los laboreos de verano previo a la siembra del arroz. La tecnología consiste en realizar el laboreo de verano incluyendo la nivelación del terreno y la construcción de taipas, y luego esperar que se regenere una pastura de bajo costo, donde la especie que domina el tapiz es el raigrás anual (*Lolium multiflorum*), implantado el año previo, o luego de una pradera de dos años sembrada sobre rastrojo de arroz generado a partir de la semillazón de las especies a fines de la primavera (previo al laboreo de verano) (Rovira *et al.*, 2003). Sobre dicha base forrajera se han realizado los trabajos de investigación en producción de carne ovina desde el año 2000, proceso que debe finalizar a principios de la primavera, ya que inmediatamente después se instala el cultivo de arroz con siembra directa.

Los estudios efectuados desde los años 2000 hasta 2003, se han centralizado en el análisis del efecto de las distintas dotaciones de corderos sobre la producción de carne ovina y en la compactación del suelo y microrelieve causado por el pisoteo animal y su incidencia en la implantación y rendimiento final del arroz. Las cargas animales manejadas variaron desde 6 a 18 corderos/ha, demostrándose, en general, que: a) los animales de bajas cargas obtienen mayores ganancias diarias de peso vivo durante el período de pastoreo y se logran un mayor

^{1/} Ing. Agr. PhD, Jefe Programa Nacional Ovinos y Caprinos

^{2/} Téc. Rural, INIA Treinta y Tres

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

^{4/} Ing. Agr., INIA Tacuarembó

^{5/} Ing. Agr., MPhil, INIA Treinta y Tres

^{6/} Bach., INIA Tacuarembó

^{7/} Ing. Agr., INIA Tacuarembó

porcentaje de animales terminados y canales con peso y engrasamiento adecuados a los requerimientos de la industria frigorífica para el producto “cordero pesado” y b) las compactación provocada por las diferentes cargas no afectaron el rendimiento en grano del cultivo (Rovira *et al.*, 2003).

Posteriormente, en el contexto de la promoción e investigación de la producción ovina en estos sistemas mencionados, se planteó establecer un Convenio de cooperación, denominado “PRODUCCION DE CARNE DE CALIDAD CON LA RAZA ROMNEY MARSH”. Este fue firmado en el año 2003 entre la Asociación Rural del Uruguay (ARU), la Sociedad de Criadores de Romney del Uruguay (SCRU) y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), se vienen desarrollando trabajos experimentales que tienen como objetivo el diseño de estrategias que incrementen la producción y calidad de carne de esta raza en el contexto de sistemas productivos arroz-pasturas de la región Este. Estas acciones de investigación tienen como base operativa el Unidad de Producción Arroz-Ganadería de la Unidad Experimental “Paso de la Laguna”, perteneciente a la Estación Experimental de INIA Treinta y Tres.

Adicionalmente, cabe destacar que, dentro del Convenio mencionado, la SCRU, el INIA y el SUL, en el presente año, presentarán por primera vez en nuestro País y Latinoamérica, los resultados de la Evaluación Genética Poblacional de la raza Romney Marsh.

A pesar de la reciente formación de la majada experimental con la contribución de socios de la SCRU, completada el año pasado, se dispone de la primera caracterización realizada de la calidad de la canal y carne de corderos pesados y superpesados de la raza, de animales provenientes de la UPAG y publicada por Dighiero *et al.* (2004), donde se generaron resultados muy auspiciosos en cuanto aspectos de calidad de la cana (peso y grado de engrasamiento de canal y peso y porcentaje de cortes de valor), así como también en los aspectos de calidad de carne (terneza, color, perdidas de agua por cocción, pH).

Frente a los nuevos desafíos de incrementar la productividad y la calidad de producto animal (ovino) de estos sistemas productivos, de una manera integrada sin comprometer la producción y la calidad del arroz, se implementó una nueva etapa de investigación, explorando nuevos incrementos en la capacidad de carga del sistema de engorde, así como la inclusión de la suplementación con concentrados, y la utilización de un nuevo biotipo en este proceso.

Objetivo

Dentro del marco planteado en los antecedentes, se instrumentó una nueva línea de trabajo, que se describe a continuación, abarcando aspectos de la producción de forraje, la performance animal (cantidad y calidad) y el rendimiento del cultivo de arroz. Los objetivos son:

- a) Caracterizar la producción y composición botánica de una pastura después de una pradera de dos años cuya principal especie fue raigrás regenerada luego de un laboreo de verano bajo pastoreo ovino.

- b) Evaluar la alternativa de producción de carne ovina de calidad sobre laboreos de verano a distintas dotaciones de corderos y la utilización de suplementación con concentrados en sistemas mixtos de arroz - ganadería.
- c) Caracterizar la productividad y calidad de producto de corderos pesados en engorde de la raza Romney Marsh.
- d) Analizar el efecto de las distintas dotaciones de corderos en la compactación del suelo y microrelieve causado por el pisoteo animal y su incidencia en la implantación y rendimiento final del arroz.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el año 2004 en la Unidad Experimental de Paso de la Laguna de INIA Treinta y Tres (Uruguay) dentro del área demostrativa y de validación denominada Unidad de Producción Arroz - Ganadería (UPAG). En el potrero en el cuál se desarrolló el ensayo se había sembrado una pradera por avión sobre rastrojo de arroz en el otoño 2002 con una mezcla de raigrás INIA cetus, T. blanco Zapicán, Lotus San Gabriel y T. rojo Mizar. El uso anterior de esta pastura en la UPAG fue con novillos en invernada. A fines de la primavera 2003 se alivia para permitir una buena semillazón de todas las especies. Luego, entre los meses de febrero y marzo de 2004 se realizó un laboreo de verano que finalizó con la nivelación del terreno y la construcción de las taipas.

Entre el 28 de mayo y el 19 de septiembre de 2004 se realizó un pastoreo continuo con corderos sobre el tapiz regenerado luego del laboreo de verano. Dentro del potrero se delimitó un área experimental en donde se evaluaron tres dotaciones (6, 9 y 12 corderos/ha) y dos niveles de suplementación con concentrados (0 y 1% del peso vivo). La ración comercial para carnero (RINDE) utilizada fue ofertada diariamente en comederos. No fue posible estimar el consumo de suplemento, pero en el primer tercio del experimento, en base a las observaciones de campo, se destaca que el consumo del mismo fue bajo en la mayoría de los tratamientos. En el inicio del ensayo no fue fácil lograr que los animales comieran ya que entre otros factores el potrero estaba al lado del camino con el lógico movimiento de gente, vehículos, no se lograba contenerlos con el eléctrico, hubo que agregar más hilos porque las taipas le quitaban altura al alambrado. En todos los tratamientos se utilizaron nueve animales como unidad experimental y se ajustó la superficie de pastoreo en función de cada tratamiento. Antes de la entrada de los corderos se instaló una jaula de exclusión en cada parcela para tener un lugar sin compactación por pisoteo de animales. En los corderos, se registró en 6 oportunidades el peso vivo y la condición corporal (escala de 1 a 5) de los estos durante los 113 días que se prolongó el experimento. Se evaluó en tres oportunidades la disponibilidad de forraje y composición botánica (raigrás, gramíneas naturales, leguminosas y malezas) de la pastura.

El Operativo Cordero Pesado (OCP) tiene como requisitos que cada animal tenga un peso vivo mínimo de 34 kg y una terminación (evaluada a través de la condición corporal) mínima de 3,5 unidades.

Por las particularidades de este producto, se realizaron evaluaciones a nivel individual en todos los animales, donde los estos fueron faenados en el Frigorífico San Jacinto (FSJ; NIREA S.A.), estudiando el peso de la canal y la estimación del grado de engrasamiento a

través de la variable predictora GR (Kirton *et al.*, 1985). Con relación a los estudiados efectuados en la canal, se cuantificaron 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. En la cámara de frío del FSJ, se evaluó a las 48 horas, el pH y la temperatura de la canal. Posteriormente, en el Laboratorio de Tecnología de la Carne (LTC) de INIA Tacuarembó, se realizó la determinación de la fuerza de corte (terneza) del músculo *Longissimus dorsi* después de 10 días de maduración de la carne a una temperatura que osciló entre 2 y 4^o C.

Resultados y Discusión

Pastura

En el Cuadro 1, se presenta la disponibilidad de forraje de las pasturas, según el efecto de la carga animal y la suplementación con concentrados y la interacción de ambos factores.

Cuadro 1. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre la disponibilidad de forraje (kg/ha de MS) en tres momentos de desarrollo del ensayo.

Momento de Corte	Carga (C; corderos/ha)			Suplementación (S)		Interacción C x S
	6	9	12	Si	No	
21/05/2004	1113b	1192ab	1404a	1189a	1283a	NS
18/08/2004	2284a	1298a	1015a	2013a	1051a	NS
20/09/2004	2986a	1097b	773b	1650a	1587a	NS

Valores con letras distintas en una misma fila difieren significativamente al 5% según el test de LSD y NS = diferencias estadísticas no significativas al $P < 0,05$.

Se destaca que no existieron diferencias de disponibilidad de forraje en los primeros dos cortes debido al efecto de la carga y/o a la suplementación. Sin embargo, en el tercer corte, donde ya se arrastraba el efecto acumulativo de la carga animal, se observó un efecto significativo, donde la disponibilidad de la carga baja fue superior al de la media y alta. No se observaron efectos interactivos entre ambos factores en las variables estudiadas.

Los niveles de disponibilidad de forraje son sustancialmente superiores a los manejados en el trabajo experimental orientado por Rovira *et al.* (2003) sobre el mismo tipo de base forrajera.

Con relación a la composición botánica de la pastura a través de los momentos de muestreo mencionados (Figura 1), se menciona que: a) el raigrás fue el componente más importante de la pastura, con una menor proporción de otros componentes, particularmente capín y leguminosas (trébol blanco), b) en general, la composición de raigrás aumentó con el transcurrir del ensayo, y c) no se observó un efecto claro de la suplementación.

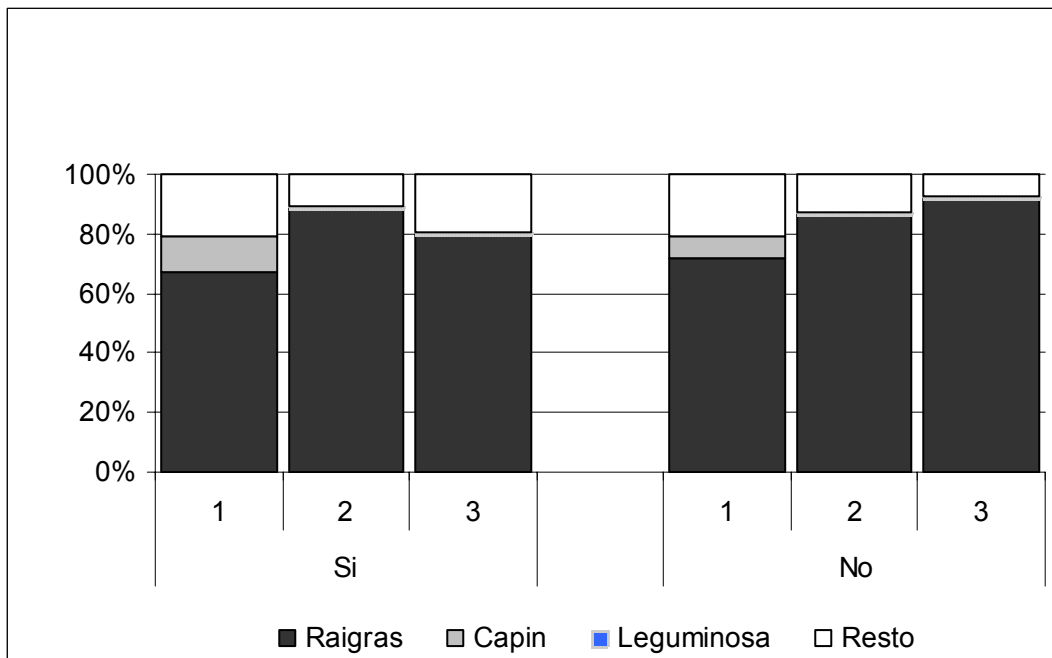
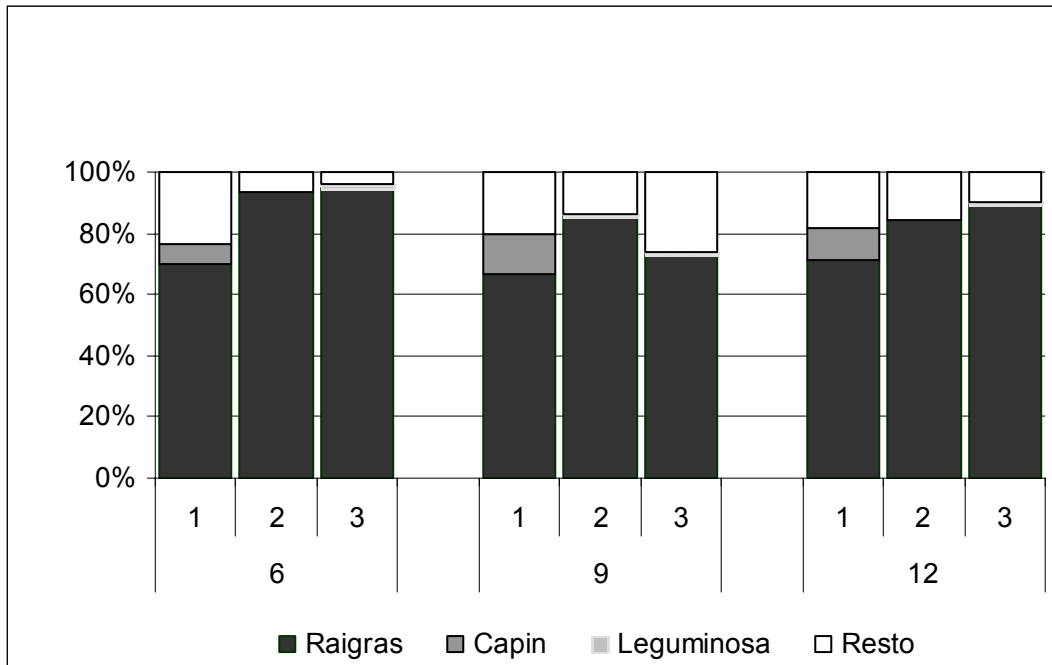


Figura 1. Evolución de la composición botánica de la pastura en tres momentos de muestreo (1=21/05; 2=18/08 y 3=20/09) según efecto de la carga animal y la suplementación con concentrados.

Corderos

Cuando se evalúa el efecto de los tratamientos sobre la productividad de los corderos (Cuadro 2), se destaca que: a) el peso vivo final y la ganancia diaria (GMD) de los corderos de la carga baja fue superior a aquellos de las cargas media y alta, b) la carga animal no tuvo un efecto importante sobre la condición corporal (CC) de los corderos, c) la suplementación no afectó mayormente los parámetros estudiados *in vivo*, d) independientemente del tratamiento bajo consideración, se terminaron el 100% de los corderos de acuerdo a los requerimientos del OCP, y d) se observó una interacción significativa entre los dos factores evaluados, donde la suplementación no mejoró la performance de los animales, por el contrario, la disminuyó en la carga baja (Figura 2). La mayor oportunidad de lograr un mayor consumo de un forraje de un mayor valor nutritivo por parte de los corderos mantenidos a cargas más aliviadas, estarían explicando estas diferencias como lo han demostrado los trabajos de Montossi *et al.* (2003).

Los resultados logrados están en concordancia con varios trabajos experimentales de engorde de corderos sobre cultivos anuales invernales y que fueron resumidos por Montossi *et al.* (2003). Se destaca que con disponibilidades superiores a los 1000 kg/ha MS, se reducen las oportunidades de lograr una respuesta biológica y económicamente positiva (individual y como herramienta de aumento de la carga) por incorporar la suplementación en el sistema de engorde de corderos.

Cuadro 2. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre diferentes parámetros estudiados de la productividad de los corderos.

Parámetros	Carga (C; corderos/ha)			Suplementación (S)		Interacción C x S
	6	9	12	SI	NO	
PV inicial (kg)	29,3 a	27,6 b	28,9 ab	28,2 a	29,1 a	NS
CC inicial (unidades)	3,05 a	3,00 a	3,03 a	3,0 a	3,1 a	NS
PV final (kg)	48,4 a	46,1 b	46,8 ab	46,9 a	47,3 a	*
CC final (unidades)	4,8 a	4,6 ab	4,7 a	4,8 a	4,6 b	NS
GMD (g/cordero/d)	0,176 a	0,153 b	0,161 ab	0,160 a	0,167 a	*
Animales Terminados (%)	100	100	100	100	100	

Valores con letras distintas en una misma fila difieren significativamente al 5% según el test de LSD y NS = diferencias estadísticas no significativas al $P < 0,05$.

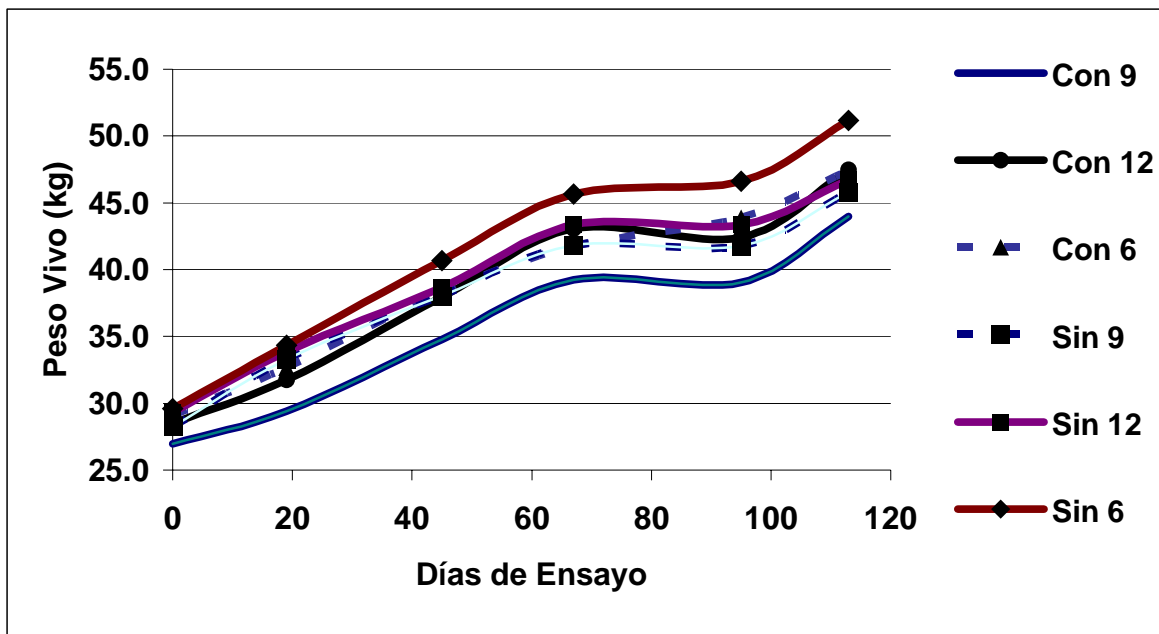


Figura 2. Evolución de peso vivo de los corderos pertenecientes a los diferentes tratamientos durante los 113 días de duración del ensayo.

Con relación a la información recabada de las canales, cortes y la calidad de la carne, la cual es resumida en el Cuadro 3, se percibe que los efectos logrados a favor en la producción *in vivo* para la carga de 6 corderos por/há en relación a las otras restantes, se trasladaron al peso de la canal y al grado de terminación de la misma, incrementado también el peso de los cortes de valor evaluados, aunque en este último caso las diferencias fueron explicadas por el mayor peso de la canal de los animales de la carga baja y no por un potencial crecimiento diferencial de los tratamiento (efecto que se observa al ajustar el peso de los cortes valiosos por el peso de la canal fría). La carga no afectó la terneza de la carne. La suplementación no afectó ninguno de las características evaluadas *pos mortem*. No se observaron efectos interactivos entre ambos factores en las variables estudiadas.

Los niveles de productividad logrados por hectárea de peso vivo fueron más que interesantes, representando 119, 156 y 218 kg para 6, 9 y 12 corderos/ha, particularmente si se considera las características de la pastura utilizadas y el corto período de engorde. En un rango comparable de alguna de las cargas animales manejadas en ambos experimentos, estos niveles de productividad logrados por unidad de superficie, superan ampliamente los alcanzados por Rovira *et al.* (2003), donde, entre otros factores, la diferencias de producción de forraje a favor del presente ensayo podrían estar explicando estas diferencias.

Cuadro 3. Efecto de la carga animal y la suplementación sobre diferentes parámetros estudiados en la canal, cortes de valor y calidad de carne.

	Carga (C; corderos/ha)			Suplementación (S)		Interacción C x S
	6	9	12	Si	No	
VARIABLES QUE CARACTERIZAN LA CANAL						
PCF (kg)	22,8 a	20,5 b	21,4 b	21,8 a	21,3 a	NS
GR (mm)	18,5 a	12,2 b	13,6b	14,9 a	14,5 a	NS
GR (PCF)	17,2 a	13,3 b	13,8 b	14,6 a	14,8 a	NS
VARIABLES QUE CARACTERIZAN LA COMPOSICIÓN DE LA CANAL (kg)						
Rack (kg)	0,621 a	0,560 b	0,575 b	0,599 a	0,573 a	NS
Rack (PCF)	0,588 a	0,593 a	0,576 a	0,590 a	0,582 a	NS
Pierna (kg)	2,184 a	2,004 b	2,036 b	2,086 a	2,061 a	NS
Pierna (PCF)	2,082 a	2,096 a	2,041 a	2,071 a	2,076 a	NS
VARIABLE DE CALIDAD DE CARNE						
Terneza (kgF)	3,2 a	3,1 a	3,1 a	3,0 a	3,1 a	NS

Valores con letras distintas en una misma fila difieren significativamente al 5% según el test de LSD y NS = Diferencias estadísticas no significativas al $P < 0,05$.

PCF = Peso de Canal Fría; Pierna = Pierna con cuadril sin hueso.

La carencia o el exceso de cobertura de grasa de una canal pueden ser penalizada (económicamente), encontrándose los límites aceptables por el mercado internacional entre 5-6 mm y 12-15 mm (NSWA, 1991; NZMPB, 1995), respectivamente. Teniendo en cuenta estos límites, se observa que los animales presentaron un excesivo de engrasamiento. Es posible, que los altos pesos a la faena (corderos que entran en el tipo de producto "superpesado", mayor a 45 kg) asociados a un intenso proceso de engorde expliquen estos resultados. Estos resultados no coinciden con los obtenidos en la caracterización de las canales y calidad de carne de corderos pesados y superpesados de la raza Romney Marsh, realizada el año previo por Dighiero *et al.* (2004), por los factores mencionados previamente así como potenciales proceso de subnutrición y recrias deficitarias, las cuales demuestran que pueden afectar el grado de engrasamiento de las canales (Montossi *et al.*, 2003)

En lo que respecta a la terneza o fuerza de corte, se observa que la misma coincide con la información aportada para otras razas a nivel nacional (Brito *et al.*, 2002; Montossi *et al.*, 2003) y para Romney Marsh (Dighiero *et al.*, 2004). En este último caso, los valores encontrados en el presente trabajo, son inclusive menores a los generados por estos autores para un mismo período de maduración (10 días). En términos promedio, los mismos fueron muy aceptables a nivel internacional.

Producción de lana

El promedio de peso de vellón de los 54 corderos del ensayo independientemente de la carga en la cual pastoreaban fue de 2,157 kg/an. Por lo tanto la producción de lana por hectárea según la dotación correspondiente se observa en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Producción de lana por hectárea según carga

	Carga (cordero/ha)		
	6	9	12
kg lana/ha	12,942	19,413	25,884

Consideraciones Finales

Estos resultados confirman trabajos experimentales anteriores de INIA, reafirmando la interesante opción productiva y económica de incorporar el proceso de engorde ovino en sistemas arroz-pasturas de la región Este.

Para este ensayo en particular, con los niveles de productividad de forraje obtenidos en la pastura utilizada, así como considerando el rango de cargas animales empleadas, no se justificaría biológica y económicamente la suplementación con concentrados en este proceso de engorde. Por lo tanto, es posible pensar en explorar intensidades de pastoreo mayores que permitan hacer un uso más eficiente de suplementos extraprediales, lo cual han demostrado ser una excelente herramienta para incrementar la capacidad de carga de un sistema de engorde y para aumentar la proporción de animales que llegan con los requerimientos establecidos en el OCP (Montossi *et al.*, 2003).

Ambos trabajos, el presente y el realizado por Dighiero *et al.* (2004), demuestran el potencial de los corderos de la raza Romney Marsh para producir carne de calidad en sistemas de engorde Arroz-Pasturas en la región Este. Esta información inédita para la raza a nivel nacional, adquiere una mayor magnitud particularmente cuando aspectos como la calidad del producto, son esenciales en el proceso de diferenciación y agregado de valor para productos indiferenciados.

Agradecimientos

A los funcionarios de la Unidad Experimental Paso de la Laguna que colaboraron con las tareas a lo largo del período experimental.

Al Frigorífico San Jacinto y al Instituto Nacional de Carnes (INAC) por su colaboración al momento de la faena de los corderos.

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.
- 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.
- Dighiero, A.; Montossi, F.; Brito, G.; Bonilla, O.; Rovira, P.; y Castro, L. 2004. Caracterización de la calidad de la canal y la carne de Corderos Pesados y Super Pesados Romney Marsh en el sistema arroz-pasturas de la UPAG-INIA Treinta y Tres. Serie de Actividades de Difusión N° . INIA Treinta y Tres.
- 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.
- Rovira, P.; Bonilla, O.; Bermúdez, R.; Deambrosi, E.; y Méndez, R. 2003. Engorde de corderos sobre laboreos de verano en sistemas Arroz-Ganadería. En: Resúmenes del 12^{avo} Congreso Mundial Corriedale

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
Barreto, Gonzalo
Texeira, Mario

Plantas Forrajeras:

Ferreira, Gerardo
Jackson, Jhon
Serrón, Néstor

Diagramación y Edición: Olga Alvarez

Impresión y Compaginación: Carlos Segovia
Gloria Cossio
Belky Mesones
Mabel Oxley