



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search  
<http://ageconsearch.umn.edu>  
[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*



Protección contra  
insectos plaga



Protección contra  
enfermedades

Nutrición y promoción  
del crecimiento



## INFORME ESPECIAL BIOINSUMOS: agricultura biológica y sustentable

INIA por dentro

Pasturas

Producción Animal

Biotecnología

Agroalimentos

Sustentabilidad

Arroz-ganadería

Socio-economía

Informe especial

Cultivos

Hortifruticultura

Forestal

Proyectos FPTA

Actividades

# Sumario



Diseño: INIA

INSTITUTO NACIONAL DE  
INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA

## JUNTA DIRECTIVA

Ing. Agr. José Bonica

**MGAP - Presidente**

Ing. Agr. Walter Baethgen

**MGAP - Vicepresidente**

Ing. Agr. Martín Gortari

Ing. Agr. Rafael Normey

**Federación Rural del Uruguay**

**Asociación Rural del Uruguay**

Ing. Agr. Alberto Bozzo

Ing. Agr. Alejandro Henry

**Cooperativas Agrarias Federadas**

**Comisión Nacional de Fomento Rural**

**Federación Uruguaya de Centros Regionales  
de Experimentación Agrícola**

## Comité editorial:

Junta Directiva - Dirección Nacional

Unidad de Comunicación

y Transferencia de Tecnología

## Directores responsables:

Ing. Agr. MBA Diego Sotelo

Ing. Agr. Joaquín Lapetina

## Realización Gráfica y Editorial:

Aguila Comunicación y Marketing

Tel.: 2908 8482, Montevideo.

Edición: Diciembre 2022 / N° 71

Depósito legal: 371.006

Prohibida la reproducción total o parcial

de artículos y/o materiales gráficos

originales sin mencionar su procedencia.

Los artículos firmados son

responsabilidad de sus autores.

La Revista INIA es una publicación

de distribución gratuita del Instituto

Nacional de Investigación Agropecuaria.

**Oficinas Centrales:** Edificio Los Guayabos

Parque Tecnológico del LATU

Avda. Italia 6201

Montevideo - Uruguay

**E-mail:** [revistainia@inia.org.uy](mailto:revistainia@inia.org.uy)

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

Revista trimestral.

Revista N° 71 / Diciembre 2022

## INIA POR DENTRO

- 3 • 50 años de la Estación Experimental del Norte
- 7 • Presentación nuevo representante de la Federación Rural en la Junta Directiva de INIA
- 9 • Presentación nuevo director del Sistema Agrícola-Ganadero de INIA
- 11 • 9ª Expotesis INIA
- 13 • 25º aniversario del Acuerdo INIA - Universidad de Minnesota

## PASTURAS

- 17 • Persistencia productiva de pasturas largas en veranos con escenario Niña

## PRODUCCIÓN ANIMAL

- 21 • Estrés calórico en lechería: uso de sombras
- 25 • Suplementación estival de novillos sobre año en pastoreo
- 29 • Suplementación estival de novillos sobre campo natural
- 34 • Predicción del valor genético de ovinos en predios comerciales

## BIOTECNOLOGÍA

- 38 • Banco de ADN genómico animal

## AGROALIMENTOS

- 43 • Preferencias, motivaciones y cambios en el consumo de carne en Uruguay

## SUSTENTABILIDAD

- 48 • Efecto mitigador de los sistemas de rotación con pasturas sobre las emisiones de N<sub>2</sub>O

## ARROZ - GANADERÍA

- 54 • La estabilidad de la sostenibilidad

## SOCIO ECONOMÍA

- 59 • Integración arroz-soja-carne bajo un enfoque de diversificación de productos
- 63 • La competitividad del complejo oleaginoso y su contribución a la economía nacional

## INFORME ESPECIAL

- 67 • Bioinsumos

## CULTIVOS

- 84 • Pulgón amarillo del sorgo (PSA)
- 88 • Opciones herbicidas para el control de yuyos colorados en praderas de festuca

## HORTIFRUTICULTURA

- 93 • Evaluación del Programa Manejo Regional de Lepidópteros Plaga en frutales de hoja caduca
- 98 • Innovación en fruticultura: producción sostenible de manzana
- 103 • Fertirriego en cítricos
- 108 • Control de la solución nutritiva hidropónica en sistema NFT
- 113 • *Neopamera bilobata* Say en frutilla

## FORESTAL

- 117 • Introducción al uso del índice de densidad relativa en pinos y eucaliptos

## FPTA

- 121 • FPTA 381: Proyecto Arroz-Ganadería

## ACTIVIDADES

- 125 • Cuatro años de forrajeras en Red
- 127 • ¿Cómo medir el desempeño ambiental del agro?
- 129 • Actividades en prevención de HLB
- 131 • Porteras Abiertas de Lechería 2022
- 132 • Genética para una ganadería sustentable







Fotos: Angela Rowell (Izq. y der.)  
y Pablo Llovet (central)



# INTEGRACIÓN ARROZ-SOJA-CARNE BAJO UN ENFOQUE DE DIVERSIFICACIÓN DE PRODUCTOS<sup>1</sup>

Ing. Agr. Bruno Lanfranco

Cr. Bruno Ferraro

Ing. Agr. Juan Manuel Soares de Lima

Ing. Agr. Enrique Fernández

Unidad de Economía Aplicada de INIA

Además de las sinergias agronómicas que ofrecen los sistemas integrados multiproducto, existen una serie de ventajas económicas que, a la larga, son responsables de la sostenibilidad de la empresa. Aquí analizamos el caso de la integración arroz-soja-carne a través de un módulo de validación de un sistema de producción para la tradicional zona arrocerca de tierras bajas.

## LA UPAG COMERCIAL II

La “UPAG Comercial II” se define como una empresa agrícola ganadera localizada en la zona arrocerca de tierras bajas<sup>2</sup>. Aparte de los beneficios agronómicos y las sinergias provocadas por la rotación cultivos-pasturas, la empresa pretende aprovechar las ventajas de una estrategia comercial orientada a

la diversificación de productos y disminución de los riesgos económicos y productivos. Consta de 856 hectáreas, descontada el área del casco, que incluye instalaciones edilicias, parque, bretes y piquetes. Dentro de esta área hay 10 hectáreas de bañado en uno de los potreros, quedando una superficie útil de 846 hectáreas. El sistema cuenta con nueve potreros con un tamaño promedio de 94 ha.

<sup>1</sup>Los autores desean expresar su agradecimiento al Téc. Agr. Jorge Hernández, al Ing. Agr. Pablo Llovet y al Ing. Agr. PhD Pablo Rovira, quienes aportaron los datos utilizados en este artículo.

<sup>2</sup>Los detalles de diseño y funcionamiento del módulo se encuentran en el informe especial «UPAG 2: Arroz + Soja + Carne: un modelo “ganar-ganar” para arroceros y ganaderos», publicado en la edición N°70 de la Revista INIA.

Acceda **AQUÍ** 

Año 1		Año 1		Año 1		Año 1		Año 1		Año 1	
P-V	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I
AZ <sub>1</sub>	RG	SJ	RG+Leg	AZ <sub>2</sub>	PP <sub>1</sub>	PP <sub>1</sub>	PP <sub>2</sub>	PP <sub>2</sub>	PP <sub>3</sub>	LV	RG

Figura 1 - Esquema de la rotación de seis años, que ocupa un área de 496 ha.

El sistema analizado incluye una rotación de seis años con dos cultivos de arroz intercalados por uno de soja, en rotación con pasturas y verdeos para el engorde de vacunos y ovinos (Figura 1). Los seis potreros (1A, 1B, 2, 4, Aux y H) que conforman la rotación de seis años con cultivos y pasturas se identifican con borde celeste en la Figura 2. Juntos, suman 496 ha (58,6 % del área útil). La fase agrícola se compone de tres años con cultivos de verano, dos con arroz (AZ<sub>1</sub> y AZ<sub>2</sub>) y uno con soja (SJ), complementada con verdeos de raigrás puro (RG) o acompañado de leguminosas anuales en invierno (RG+Leg). La pastura perenne (PP<sub>1</sub>, PP<sub>2</sub> y PP<sub>3</sub>) está compuesta de festuca, trébol blanco y lotus, la que dura hasta el tercer año.

Los tres potreros (5, 6 y Paspalum) delimitados por un contorno naranja son de uso exclusivamente ganadero. Suman 350 ha (41,4 % del área útil) y están por fuera de la rotación. En el denominado Paspalum, con 80 hectáreas de superficie útil, el *Paspalum notatum* INIA Sepé ocupa solamente 60 ha. Las 20 ha restantes fueron sembradas con raigrás, que fue utilizado entre julio y setiembre. En este ejercicio, esta área se consideró como el décimo potrero. El potrero 5 es un campo natural (CN) y el potrero 6 es un campo natural mejorado (CNM) con lotus El Rincón y lotus Maku.



Figura 2 - Uso del suelo en la UPAG Comercial II, ejercicio 2021/22.

Nota: Borde naranja: fuera de la rotación; borde celeste: chacra en rotación. En estos últimos, los colores de relleno señalan la fase de rotación. Por ejemplo, el potrero 4 se encuentra en año 3 de la rotación (AZ<sub>2</sub>-PP<sub>1</sub>).

Si bien esto no ocurrió en el ejercicio 2021/22, la idea es que todas las fases de la rotación estén presentes al mismo tiempo, a partir de 2022/23. El Cuadro 1 muestra el uso del suelo por potrero o chacra, donde se observa que el año seis de la rotación no estuvo presente.

Cuadro 1 - Uso del suelo por potrero/chacra, ejercicio 2021/22, último previo al ejercicio de base.

Potrero/ Chacra	Superficie útil		SGE <sup>1</sup> ha/año	Fase de Rotación	Ejercicio 2021/2022 <sup>3</sup>	
	ha	%			Jul 21 a Dic 21	Ene 22 a Jun 22
1A	51	6,0	30	Año 2	Raigrás (RG)	Soja (SJ)
1B	85	10,0	85	---	RG virazón +TR	RG virazón +TR
2	110	13,0	110	Año 4	Pradera (PP <sub>1</sub> )	Pradera (PP <sub>2</sub> )
4	120	14,2	40	Año 3	Arroz 2 (AZ <sub>2</sub> )	Pradera (PP <sub>1</sub> )
Auxiliar	70	8,3	70	Año 5	Pradera (PP <sub>2</sub> )	Pradera (PP <sub>3</sub> )
H	60	7,1	25	Año 1	Arroz 1 (AZ <sub>1</sub> )	Raigrás (RG)
5	150	17,7	150	Fuera de la rotación	Campo Natural (CN)	
6	120	14,2	120		Campo Natural Mejorado (CNM)	
Paspalum <sup>2</sup>	60	7,1	60		<i>Paspalum notatum</i> INIA Sepé	
	20	2,4	5		Raigrás (RG)	---
Total	846	100,0	695	La rotación se desarrolla sobre 496 ha (58,6%)		

<sup>1</sup>SGE: Superficie Ganadera Efectiva. Es el área efectivamente utilizada por ovinos y vacunos en el ejercicio (ha/año).

<sup>2</sup>Este potrero tuvo 60 ha de *Paspalum notatum* y 20 ha de raigrás anual que en este ejercicio se manejaron en forma separada.

<sup>3</sup>La delimitación de las actividades en semestres es simplemente orientativa.



Foto: Angela Rowell

**Figura 3** - El costo de las praderas disminuye en una rotación.

## RESULTADOS DEL EJERCICIO

El Cuadro 2 presenta un resumen<sup>2</sup> del resultado global de todas las actividades desarrolladas en la "UPAG Comercial 2" durante el ejercicio 2021/22. Se presentan ingresos, egresos, resultados antes del impuesto a la renta, impuesto a la renta (IRAE) y resultado después del impuesto, para cada actividad y total, en dólares americanos (USD). Con un ingreso total de USD 1.089.852 y un egreso de USD 714.990, el resultado antes del impuesto fue de USD 374.862 (USD 332/ha útil). El resultado neto (después del impuesto) se estimó en USD 281.147.

La actividad ganadera vacuna participó del 80 % del beneficio obtenido (USD 225.190), producto de la venta a faena de 290 novillos (USD 520 kg PV x USD 2,26) y una importante diferencia de inventario debido a la ganancia de peso de los animales en proceso de engorde. Los buenos resultados productivos, del orden

de los 243 kilos (peso vivo) por hectárea útil asignada al rubro, y los muy buenos precios, sobre todo durante el segundo semestre del ejercicio, explican este resultado. En segundo orden viene la soja, con un resultado neto de USD 30.870 (11 % del global) con solo 51 hectáreas. Un buen rendimiento del cultivo (3.290 kg/ha) sumado a un precio excepcional de USD 630 la tonelada, permitieron este muy buen resultado, teniendo en cuenta que los costos estuvieron bastante por encima de lo observado en la zona agrícola del litoral.

Pese a ocupar un área importante (180 ha) y un rendimiento promedio algo superior a los 9 mil kilos, el arroz dejó un saldo exiguo (USD 15.118), participando de 8 % del beneficio total de la empresa. Las razones pueden encontrarse en un precio relativamente deprimido y altos costos de producción. Solamente los costos directos representaron 81,5 % de los ingresos. Considerando los costos totales, ese porcentaje se elevó a 92,3 %.

Además de los beneficios agronómicos y las sinergias provocadas por la rotación entre cultivos y pasturas, desde un punto de vista empresarial, se pretende aprovechar las ventajas que ofrece una estrategia comercial orientada a la diversificación de productos y disminución de los riesgos de la actividad.

**Cuadro 2** - Resultados de la UPAG Comercial II, 2021/22, en dólares americanos (USD).

Resultado del Ejercicio	En dólares americanos (USD)				
	Arroz	Soja	Vacunos	Lanares	TOTAL
Ingresos	373.852	106.379	555.196	54.426	1.089.852
Egresos	344.936	65.218	254.943	49.893	714.990
Resultado antes de impuesto	28.915	41.161	300.253	4.533	374.862
Impuesto a la Renta (IRAE)	7.229	10.290	75.063	1.133	93.716
Resultado después de impuesto	21.687	30.870	225.190	3.399	281.147
<b>Participación de cada actividad</b>	<b>8 %</b>	<b>11 %</b>	<b>80 %</b>	<b>1 %</b>	<b>100 %</b>

<sup>2</sup>Por un análisis completo de los resultados, ver B. Lanfranco, J.M. Soares de Lima, B. Ferraro y E. Fernández (2022): La UPAG Comercial II. Discusión metodológica y resultados económicos. Ejercicio 2021/22. INIA.





Foto: William Thompson

**Figura 4** - El arroz rindió 9.000 kilos.

Los ovinos tuvieron una participación marginal en este ejercicio. Se obtuvo una ganancia de algo más de 9.000 kilos o 14,4 kilos por cabeza a un lote de 630 ovejas por espacio de solo un mes y medio. Estas fueron vendidas al mismo precio por kilo de compra, reportando una diferencia de USD 11.069. En mayo se compraron 500 corderos. Con solo mes y medio hasta el cierre, contribuyeron con 700 kilos, por un valor de USD 1.569 (mismo precio inicial y final de USD 2,24/kg PV). Con un resultado neto de USD 3.399, la actividad ovina participó con 1 % del beneficio total.

La diversidad de productos permite gestionar dos problemas muy presentes en la producción agropecuaria: la variabilidad en los precios (riesgo de mercado) y en los rendimientos (riesgo de producción).

## ALGUNAS REFLEXIONES

Los resultados obtenidos pusieron de manifiesto la importancia de la diversificación de productos para la empresa. A la sinergia que, en términos productivos ofrecen las rotaciones agrícola-ganaderas, la diversidad de productos agregó los beneficios de una gestión más adecuada de la empresa. Los buenos rendimientos productivos y los precios obtenidos por la soja y los vacunos permitieron un resultado muy positivo para la empresa, aunque el del arroz no fuera particularmente bueno.

La empresa estuvo menos expuesta a los avatares de un rubro particular, tanto desde el punto de vista del riesgo de producción, inherente a toda actividad biológica sujeta a las contingencias climáticas, como de riesgo de mercado (variabilidad de precios), otra fuente importante de inestabilidad. La diversificación a través de la integración de rubros en los sistemas de producción agropecuarios demostró ser clave para la gestión y fortalecimiento productivo y económico de las empresas, aun tratándose de resultados de un solo ejercicio.



Foto: Angela Rowell

**Figura 5** - La soja contribuyó de forma importante en la rotación.