



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

*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.*



**INSTITUTO
NACIONAL DE
INVESTIGACIÓN
AGROPECUARIA**

URUGUAY

POR UN SECTOR ARROCERO CADA VEZ MÁS TECNIFICADO

**JORNADA
ARROZ
INIA**

**70° Aniversario
de la Asociación
Cultivadores de Arroz**

The ACA logo features a stylized rice plant with golden grains and the text 'ACA Asociación Cultivadores de Arroz'. The INIA logo is the same as the one at the top of the page, with the text 'INIA Treinta y Tres' below it.

ARROZ 2017

Agosto, 2017

**SERIE
TÉCNICA**

233

INIA

ARROZ 2017

Editores: Gonzalo Zorrilla*
Sebastián Martínez **
Horacio Saravia ***

* Ing. Agr., MSc. Director Programa Nacional de Arroz – INIA

** Ing. Agr., PhD. Programa Arroz – INIA Treinta y Tres

*** Ing. Agr., MSc. UCTT – INIA Treinta y Tres



Título: ARROZ 2017

Editores: Gonzalo Zorrilla
Sebastián Martínez
Horacio Saravia

Serie Técnica N° 233

© 2017, INIA

ISBN 978-9974-38-381-4

Editado por la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología del INIA
Andes 1365, Piso 12. Montevideo, Uruguay.
<http://www.inia.uy>

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Esta publicación no se podrá reproducir total o parcialmente sin expreso consentimiento del INIA.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Integración de la Junta Directiva

D.M.T.V., Ph.D. José Luis Repetto - Presidente

Ing. Agr., M.Sc., Ph.D. Álvaro Roel -Vicepresidente



Ing. Agr., M.Sc. Diego Payssé Salgado

Ing. Agr. Jorge Peñagaricano



Ing. Agr. Pablo Gorriti

Ing. Agr. Alberto Bozzo



CONTENIDO

RESULTADOS EXPERIMENTALES 2016-17

MEJORAMIENTO GENÉTICO

Cultivares promisorios de alta productividad y resistencia a <i>Pyricularia</i> : Sli09197 y Sli14000	5
Evaluación final de cultivares: paso de la laguna, Época 1 -	8
Evaluación final de cultivares interacción G*E: fechas de siembra en Paso de la Laguna	11
Evaluación final de cultivares- interacción G*E: localidades en Norte y Centro-norte	15
Evaluación avanzada de cultivares de calidad americana – E5	18
Evaluación avanzada de cultivares Clearfield®	21
Evaluación multi ambiental de híbridos Hiaal	24
Análisis de crecimiento en nuevos cultivares: Respuesta a densidad y fertilización nitrogenada en INIA Merín y Sli09197	27
Evaluación de nuevos métodos de selección para resistencia a enfermedades del tallo y la vaina en arroz	31
Semillas. Producción de semilla básica de arroz- informe de producción de la zafra 16/17	35

MANEJO DEL CULTIVO

Optimización de niveles de densidad de siembra y fertilización nitrogenada para distintos cultivares INIA, zona Norte	39
Selectividad de graminicidas sobre los cultivares INIA Merin e INIA Olimar en la zona Norte	43
Selectividad del Aura y el Metamifox en INIA Merín y Parao	47
Evolución del rendimiento del arroz producido en Uruguay y comparación con otros países arroceros	51
Monitoreo de prácticas de manejo de riego en chacras comerciales	56

SUSTENTABILIDAD

Cerrando un ciclo de las rotaciones arroceras: rendimiento del cultivo de arroz y cultivos alternativos	63
Intensificando la rotación arroz pasturas: implicancias en el carbono del suelo durante la transición	66
Balace de nutrientes de diferentes rotaciones arroceras manejadas con distintos criterios de fertilización	69
Evolución de nutrientes del suelo en diferentes rotaciones arroceras manejadas con distintos criterios de fertilización	72
Experimento de rotaciones de arroz con otros cultivos y pasturas: componente manejo integrado de malezas	76
Efecto de rotaciones arroceras alternativas sobre las enfermedades de tallo y vaina en arroz	79
¿Cuánto producen las pasturas en diferentes secuencias de arroz?	83

ROMPIENDO TECHOS DE RENDIMIENTO

Rompiendo el techo de rendimiento del cultivo de arroz. Proyecto ANII ALI_1_2012_1_3507 (INIA, GMA-COOPAR, ACA). Zafra 2016 - 2017 – Trabajos de validación.....	89
Poniéndole números a las propuestas tecnológicas para romper los techos del rendimiento	94

ECONOMÍA

La competitividad del sector arrocero en un marco de intensificación sostenible	99
---	----

CONFERENCIAS INVITADAS

Potencial de rendimiento y factores limitantes en argentina.....	107
Projeto 10+: uma nova etapa na transferencia de tecnologia da Lavoura orizicola no Rio Grande Do Sul	111
La búsqueda de la sustentabilidad en los sistemas arroceros uruguayos	115
Programa de Mejoramiento de Arroz del FLAR para el Cono Sur.....	119

ANEXO

Agroclimatología - Información Climática.....	125
---	-----

Economía

LA COMPETITIVIDAD DEL SECTOR ARROCERO EN UN MARCO DE INTENSIFICACIÓN SOSTENIBLE

B. Ferraro¹, B. Lanfranco², R. Saldías³, C. Penengo⁴, M.N. Sanguinetti⁵

PALABRAS CLAVE: beneficios, transferencias, impacto ambiental

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo fue, en primer lugar, analizar la evolución de la competitividad del sector arrocero, medido a través del volumen de recursos financieros que transfiere hacia otros sectores de la economía. En segundo lugar, se procuró estimar el resultado económico resultante de un paquete tecnológico a ser aplicado en un marco de intensificación de la producción, considerando la sostenibilidad ambiental del cultivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las condiciones de competitividad del sector arrocero se analizaron utilizando una versión modificada de la matriz de análisis de políticas (MAP) desarrollada por Monke y Pearson (1989). Los detalles de construcción de la MAP del sector arrocero, para los fines de este estudio, se encuentran en Lanfranco *et al.* (2015) y Ferraro y Lanfranco (2016). El estudio abarcó el período de 10 zafas comprendidas entre 2007- 2008 y 2016-2017 inclusive. Los datos y resultados para este último ejercicio son preliminares pues el año comercial correspondiente a la última cosecha comenzó el 1 de marzo de 2017 y recién culmina el 28 de febrero de 2018. Al momento de este trabajo, el precio al productor aun no es el final, estando en vigencia el provisorio.

El análisis de factibilidad económica y ambiental de un proceso de intensificación sostenible del sector arrocero de cara al 2030 siguió el proceso descrito por Ferraro *et al.* (2015) y Saldías *et al.* (2016). A partir de un rendimiento máximo potencial de arroz de 14 toneladas de grano sano, seco y limpio (SSL) por hectárea (t/ha), Carracelas *et al.* (2016) consideraron posible alcanzar 11,2 t/ha a nivel de chacra comercial (80% del potencial). Considerando como base el rendimiento nacional promedio de las 5 zafas comprendidas entre 2005-2006 y 2014-2015, estimado en 8,1 t/ha, la brecha explotable aun con la tecnología disponible sería de 3,1 t/ha. En este trabajo se asumió cubrir alrededor de la mitad de esa brecha hacia 2030. Como resultado de esto se definió como meta elevar el rendimiento medio nacional a 9,7 t/ha (20%) para ese año. Para estimar los indicadores de impacto ambiental del año base (2015) y del año meta (2030) se aplicó el método utilizado por Pittelkow *et al.* (2016) a las alternativas tecnológicas propuestas por Deambrosi *et al.* (2017) para el rendimiento definido como meta.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En el cuadro 1 se presenta la evolución de los beneficios (social y privado) y la transferencia de recursos financieros a otros sectores de la economía, para el período 2007/2008 a 2016/2017 inclusive. En las últimas tres columnas se incluyen algunas variables relevantes (rendimiento de chacra, precio del arroz cáscara al productor y precio de exportación de la tonelada equivalente cáscara).

¹ Cr., Economía Aplicada, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. bferraro@inia.org.uy

² Ing. Agr., Ph.D., Economía Aplicada, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. blanfranco@inia.org.uy

³ Ing. Agr., M.A., Economía Aplicada, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. rsaldias@inia.org.uy

⁴ Ing. Agr., ex-técnico del proyecto IRI (Universidad de Columbia)-INIA. cpenengo@gmail.com

⁵ Ec., Gerente General, Asociación de Cultivadores de Arroz. msanguinetti@aca.com.uy

A los efectos de este estudio, por beneficios privados se entiende los efectivamente recibidos por los actores que operan en el sector (productores, fleteros, molinos), en presencia de impuestos y subsidios eventuales, tasas de interés del mercado y cargas sociales). Los beneficios sociales son aquellos que se obtendrían bajo una situación ideal en la que no existieran los anteriores. La diferencia entre beneficio social y beneficio privado, según su signo, determina la dirección de las transferencias (desde o hacia el sector). En el caso del sector arrocero, todas las transferencias ocurren desde el arrocero hacia otros sectores de la economía.

Cuadro 1. Beneficio social y privado, transferencias, rendimiento y precios del arroz.

Zafra	Beneficio		Transferencias a la economía USD/t*	Rendimiento arroz SSL kg/ha	Precio Arroz	
	Social USD/t*	Privado USD/t*			Productor USD/bolsa	Exportación USD/t*
2007-2008	168,99	74,38	94,61	7.901	16,41	602
2008-2009	62,62	-28,97	91,60	8.012	12,04	459
2009-2010	64,52	-34,16	98,67	7.094	12,50	490
2010-2011	121,97	56,45	65,52	8.365	12,45	505
2011-2012	96,11	33,41	62,70	7.850	12,93	532
2012-2013	97,18	35,76	61,42	7.880	13,30	550
2013-2014	100,07	38,70	61,37	8.064	13,28	547
2014-2015	98,83	41,24	57,58	8.686	10,88	497
2015-2016	84,72	38,76	45,96	8.094	9,79	436
2016/2017*	46,59	8,62	37,97	8.571	9,48	454

Nota: US\$/ton refiere a dólares americanos por tonelada equivalente cáscara (paddy).

A los efectos de este estudio, por beneficios privados se entiende los efectivamente recibidos por los actores que operan en el sector (productores, fleteros, molinos), en presencia de impuestos y subsidios eventuales, tasas de interés del mercado y cargas sociales. Los beneficios sociales son aquellos que se obtendrían bajo una situación ideal en la que no existieran los anteriores. La diferencia entre beneficio social y beneficio privado, según su signo, determina la dirección de las transferencias (desde o hacia el sector). En el caso del sector arrocero, todas las transferencias ocurren desde el arrocero hacia otros sectores de la economía.

Las transferencias pueden reconocer tres orígenes o fuentes: a) impuestos; b) costo del capital; c) cargas sociales. En la Figura 1 se presenta la evolución en la proporción en que cada fuente contribuyó a las transferencias, durante el período analizado.

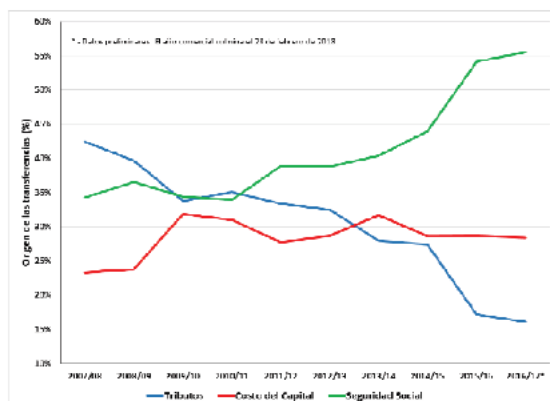


Figura 1. Evolución del origen de las transferencias (2007-2008 a 2016-2017).

El peso relativo de la carga impositiva disminuyó en las últimas 10 zafas debido a que la caída en los beneficios trajo aparejada una correspondiente disminución del IRAE generado. Por su parte, los aportes a la seguridad social exhibieron un importante incremento relativo al aumento real de los salarios del sector, exacerbado por la debilidad del dólar. En contraposición, las ineficiencias en el costo de capital, medidas a través de la diferencia en tasas de interés que pagan las inversiones en el Uruguay respecto al resto del mundo, experimentaron una tendencia de crecimiento relativamente estable.

Para hacer comparable la evolución de algunos parámetros claves en la determinación de los resultados obtenidos durante las nueve campañas analizadas, se construyeron índices que expresan su evolución relativa tomando como base 100 al ejercicio 2011/2012 (Figura 2).

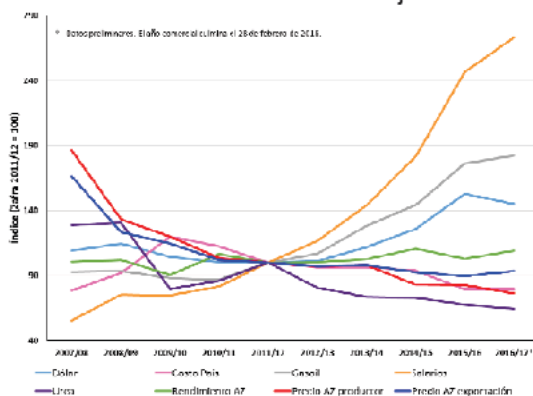


Figura 2. Evolución relativa de algunos parámetros claves (2011/2012=100).

Los resultados de la segunda parte del análisis se presentan en el cuadro 2, a través de la comparación de algunos indicadores del resultado productivo, económico y de impacto ambiental, entre el año base (2015) y el meta (2030).

Cuadro 2. Rendimiento promedio.

Indicadores de Resultado	Línea de Base	Meta	Variación
Rendimiento promedio (kg/ha)	8.100	9.700	19,8%
Ingreso (bolsas/ha)	162	194	19,8%
Costo (bolsas/ha)	160	177	10,6%
Beneficio (bolsas por ha)	2	17	750,0%
Consumo neto de energía (GJ/ha)	17	18	7,0%
Rendimiento neto de energía (GJ/ha)	103	119	15,2%
Productividad del agua (kg/m ³)	0,62	0,76	22,6%
Emisiones por hectárea (kg CO ₂ eq/ha)	7.524	7.663	1,8%
Huella de carbono (kg CO ₂ eq/Mg grano)	955	790	-17,3%
Uso de nitrógeno (kg N/ha)	65	70	8,4%
Eficiencia uso de N (kg grano/kg N aplicado)	122	138	13,2%
Pérdidas de nitrógeno (kg N/ha)	31	34	8,4%

Nota: Como precio del arroz se consideró el valor final de la zafra 2015/16, de US\$ 10,25 por bolsa.

La primera fila compara la meta productiva con respecto a la línea de base. Las siguientes tres líneas hacen lo propio para los ingresos, costos y beneficios, medidos en bolsas por hectárea, tomando como medida un precio de USD 10,25 por bolsa, correspondiente a la zafra 2015/2016. Las restantes filas listan una serie de indicadores ambientales (Pittelkow *et al.*, 2016). La evolución esperada de los indicadores ambientales se ilustra en la Figura 3.

Como indicadores del uso de energía se consideraron el consumo neto y el rendimiento neto de energía. El primero refiere al balance entre el consumo de gasoil en las operaciones de campo (laboreo, siembra, fertilización, aplicación de agroquímicos y cosecha), la energía

contenida en los insumos (semilla, fertilizantes y agroquímicos) y el consumo de gasoil y electricidad utilizada para riego. El segundo considera la diferencia entre la salida de energía en forma de grano y el consumo neto de energía.

El indicador de productividad del agua considera la relación entre la producción de grano por hectárea y el agua total consumida (agua de riego + precipitaciones). Como indicadores de CO₂ se tomaron las emisiones por hectárea, que incluyen emisiones a campo y en el transporte de insumos y de la producción, y la huella de carbono, que relaciona las emisiones por hectárea y la productividad. Con respecto a nitrógeno, se considera el uso por hectárea, la eficiencia entre productividad y N aplicado y las pérdidas estimadas en base a resultados experimentales.

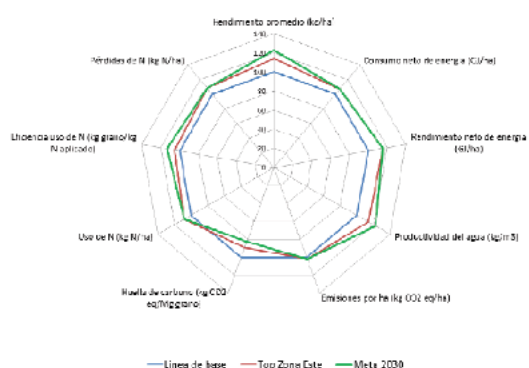


Figura 3. Evolución esperada de los indicadores ambientales (2015 = 100).

CONCLUSIONES

No obstante su muy alta capacidad competitiva, la cadena arrocera no es neutral a los efectos de las políticas públicas. En los últimos años se viene observando un importante deterioro en la competitividad del sector. Los costos de producción han venido sufriendo un importante incremento, fundamentalmente los no transables (salarios y cargas sociales), afectando no solo la rentabilidad del negocio sino también su capacidad contributiva a la economía nacional.

Para que el sector cumpla con la cuota de aporte que le requiere la sociedad, la rentabilidad del negocio debe ser una condición necesaria ya que su competitividad no es infinita. El sector debe poder seguir creciendo en forma sostenible, desde el punto de vista económico, social y ambiental. La investigación ha venido mostrando que aun con la tecnología actual se puede intensificar la producción y mejorar la ecuación económica, mejorando incluso el desempeño de los principales indicadores ambientales. Los resultados de este estudio sugieren que una mejora en la combinación de insumos y prácticas de manejo a nivel de chacra puede marcar la diferencia entre obtener un resultado positivo o negativo.

BIBLIOGRAFÍA

CARRACELAS, G.; GUILPART, N.; GRASSINI, P.; CASSMAN, K. 2016. Revista INIA no. 46, p. 23-27.

FERRARO, B.; LANFRANCO, B. 2016. Economía. Monitoreo de competitividad de la cadena arrocerá. In: Presentación de Resultados Experimentales de Arroz. Zafra 2015-2016. INIA Tacuarembó, Uruguay. Tacuarembó: INIA. Capítulo 5, p. 61- 65. (Serie Actividades de Difusión 766).

FERRARO, B.; LANFRANCO, B.; MONDELLI, M.; BERVEJILLO, J. 2015. Revista INIA no. 43, p. 71-73.

LANFRANCO, B.; FERRARO, B.; RAVA, C. 2015. Economía. Indicadores de competitividad de la cadena arrocerá. In: Presentación de Resultados Experimentales de Arroz. Zafra 2014-2015. INIA Tacuarembó, Uruguay. Tacuarembó: INIA. Capítulo 5, p. 1- 4. (Serie Actividades de Difusión 748).

MONKE, E.A.; PEARSON, S.R. 1989. The Policy Analysis Matrix for agricultural development. Cornell University Press, Ithaca: 280 p.

PITTELKOW, C.M.; ZORRILLA, G.; TERRA, J.; RICCETTO, S.; MACEDO, I.; BONILLA, C.; ROEL, A. 2016. Global Food Security v. 9, p. 10-18.

SALDÍAS, R. PENENGO, C.; LANFRANCO, B.; BAETHGEN, W. 2016. Revista INIA no. 44, p. 47-49.