



Evaluación del impacto económico, social y ambiental de la investigación del INIA en arroz y lechería Período 1990 – 2005

Ec. Graciela Nozar

Setiembre 2007

Título: EVALUACIÓN DEL IMPACTO ECONÓMICO, SOCIAL Y AMBIENTAL DE LA
INVESTIGACIÓN DEL INIA EN ARROZ Y LECHERÍA - PERÍODO 1990 – 2005

Autor:

Ec. Graciela Nozar

© 2007, INIA

ISBN: 978-9974-38-240-4

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

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Este libro no se podrá
reproducir total a parcialmente sin expreso consentimiento del INIA.

AGRADECIMIENTOS

A la participación de Alfredo Picerno y a la colaboración de Gustavo Ferreira, Antonio Flavio Días Ávila, todos los técnicos de los equipos encargados de la investigación en arroz y lechería, en particular, Pedro Blanco, Alejandro La Manna y Henry Durán y de todas las instituciones y personas que amable y generosamente compartieron sus conocimientos, tiempos e información para la realización de este estudio.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS	9
1.2. ASPECTOS METODOLÓGICOS GENERALES	9
1.2.1. <i>ESTIMACIÓN DEL RETORNO ECONÓMICO DE LA INVESTIGACIÓN</i>	9
1.2.2. <i>PERCEPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES</i>	11
2. ESTIMACIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN DE INIA A LA GENERACIÓN DEL EXCEDENTE ECONÓMICO DE LOS PRODUCTORES	12
2.1 LECHERÍA: IMPACTOS ECONÓMICOS	12
2.2. ARROZ: IMPACTOS ECONÓMICOS	13
2.2.1. <i>IMPACTOS SOBRE LOS COSTOS</i>	14
2.2.2. <i>IMPACTOS SOBRE LOS INGRESOS</i>	15
2.3. PERCEPCIÓN DE LOS PRODUCTORES SOBRE LOS RESULTADOS ECONÓMICOS DE LA ADOPCIÓN TECNOLÓGICA	16
2.3.1. <i>LECHERÍA</i>	17
2.3.2. <i>ARROZ</i>	17
3. ESTIMACIÓN DEL RETORNO ECONÓMICO DE LA INVESTIGACIÓN	18
4. PERCEPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LA ADOPCIÓN TECNOLÓGICA	19
4.1. PERCEPCIÓN DE LOS PRODUCTORES	19
4.1.1. <i>LECHERÍA</i>	19
4.1.2 <i>ARROZ</i>	20
4.2. PERCEPCIÓN DE LOS INFORMANTES CALIFICADOS	21
4.2.1. <i>LECHERÍA</i>	21
4.2.2. <i>ARROZ</i>	22
5. PERCEPCIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIALES DE LA ADOPCIÓN TECNOLÓGICA	22
5.1. PERCEPCIÓN DE LOS PRODUCTORES	22
5.1.1. <i>LECHERÍA</i>	22
5.1.2. <i>ARROZ</i>	24
5.2. PERCEPCIÓN DE LOS INFORMANTES CALIFICADOS	24
5.2.1. <i>LECHERÍA</i>	24
5.2.2. <i>ARROZ</i>	25
RESUMEN EJECUTIVO	26

PRESENTACIÓN

Existe creciente reconocimiento a la significativa contribución de conocimientos y tecnologías generadas por los Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria al desarrollo sustentable del Sector Agropecuario.

En Uruguay, el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA, ha volcado esfuerzos y recursos, haciendo el correspondiente seguimiento de la ejecución de los Proyectos de Investigación del Plan Estratégico Institucional, evaluando el cumplimiento de las actividades programadas y resultados esperados, así como la efectividad en transferencia y adopción de las tecnologías disponibles, a través de encuestas conducidas por consultoras especializadas.

No obstante, la Institución ha considerado conveniente medir el impacto económico, social y ambiental de estas tecnologías, utilizando metodologías modernas y específicas.

Numerosos estudios a nivel internacional han determinado muy altas tasas de retorno a la inversión en investigación agropecuaria, respaldando iniciativas de participación conjunta pública y privada en innovación tecnológica.

El objetivo principal de este trabajo es rendir cuentas sobre los recursos asignados a investigación agropecuaria, así como demostrar el retorno socio-económico y ambiental, a la inversión que se está destinando en estas áreas.

En este ámbito, enmarcado en la firma de una Carta de Entendimiento entre el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el INIA de Uruguay, con el apoyo del Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur (PROCISUR), se llevó a cabo el estudio «Evaluación del impacto de la investigación generada por INIA Uruguay en el avance tecnológico de las cadenas productivas de arroz y leche».

El estudio sistematiza información, estima y analiza los impactos económicos, sociales y ambientales asociados con la adopción por parte de los productores de las tecnologías generadas por el INIA, para los casos de las producciones de arroz y lechería, durante el período 1990-2005.

El documento que se presenta, resume los principales resultados, conclusiones y recomendaciones alcanzados.

Los impactos económicos de las tecnologías transferidas por INIA son analizados a través del método del excedente económico, que permite estimar el beneficio económico generado por la adopción de innovaciones tecnológicas, en comparación con la situación tecnológica anterior. Los impactos sociales de estas innovaciones tecnológicas se analizan a nivel de un conjunto seleccionado de indicadores relacionados con empleo y salud, y los impactos ambientales, ecológicos, se determinan en parámetros tales como suelo, agua, aire y biodiversidad.

Los resultados de este trabajo representan insumos relevantes para la sustentabilidad Institucional, aportando información objetiva sobre el impacto de la inversión en investi-

gación agropecuaria, a efectos de ser tenida en cuenta por los decisores en cuanto al costo de oportunidad de asignación de recursos, a la vez que retroalimenta el proceso de Planificación, Seguimiento y Evaluación de los Proyectos de Investigación de INIA.

La evaluación ha sido conducida por la Cra. Graciela Nozar, Consultora.

La Coordinación General del estudio estuvo a cargo del Especialista Regional en Tecnología e Innovación del IICA/Secretario Ejecutivo del PROCISUR, Ing Agr. Emilio Ruz, con apoyo del Equipo Técnico de PROCISUR y de la Oficina del IICA en Uruguay, y del Director Nacional de INIA, Ing. Agr. Mario Allegri, con soporte metodológico del Ec. Flavio Dias Avila, Embrapa, e Ing. Agr. Gustavo Ferreira, con la participación del Ing. Agr. Alfredo Picerno y la colaboración de los Ings. Agrs. Alejandro La Manna, Henry Durán, Yamandu Acosta, Juan Mieres, Enrique Fernández, Pedro Blanco, Enrique Deambrosi, Alvaro Roel y Roberto Díaz y Cr. Leonardo Hespanhol, así como los Técnicos de los Programas de Investigación en Lechería y Arroz.

Ing. Agr. Pablo Chilibroste
Presidente
INIA

Dr. Manuel Otero
Representante IICA
En Uruguay

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

La evaluación de los impactos derivados de la adopción de las propuestas tecnológicas generadas por la investigación agropecuaria es un tema extensamente analizado en la literatura internacional. Inicialmente, esta evaluación estaba referida casi en forma exclusiva a los impactos económicos, pero crecientemente se han ido incorporando también las dimensiones social y ambiental, en consonancia con la preocupación por la sostenibilidad de las producciones agropecuarias, entendida en un sentido amplio.

Por convenio entre el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) de Uruguay, con el apoyo del Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur (PROCISUR), se definió la realización de un estudio que abordara la evaluación de los impactos económicos, sociales y ambientales de las tecnologías investigadas por el INIA para la producción de leche y de arroz en el período 1990-2005.

De acuerdo a la metodología adoptada, el objetivo general se desagrega en:

- estimar la contribución que realizan al excedente económico de los productores las tecnologías generadas por INIA en arroz y lechería durante el período 1990-2005;
- sistematizar la percepción sobre impactos ambientales y sociales derivados de la adopción de las tecnologías generadas.

1.2. ASPECTOS METODOLÓGICOS GENERALES

1.2.1. ESTIMACIÓN DEL RETORNO ECONÓMICO DE LA INVESTIGACIÓN

La estimación del retorno económico de la investigación se basa en la comparación de los costos de la misma (gastos de funcionamiento e inversiones) con los cambios que la adopción de las tecnologías generadas por INIA provocan en el excedente económico de los productores que las adoptan. La medición se realiza a través del cálculo del Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno para el flujo de fondos que surge de ambos conceptos.

El excedente de los productores es definido como el diferencial entre los ingresos brutos y los costos de producción, como se describe en la ecuación (I):

(I) $EP = IB - CT = P \cdot Q - CH \cdot S = P \cdot R \cdot S - CH \cdot S = (P \cdot R - CH) \cdot S$, en donde

EP = Excedente económico de los productores

IB = Ingreso Bruto

CT = Costo Total de producción

P = Precio de venta del producto

Q = Cantidad total producida

CH = Costo de producción por hectárea

S = Superficie en producción

R = Rendimiento del producto por unidad de superficie

Esta expresión permite identificar las vías por las que la incorporación del cambio técnico

puede introducir modificaciones en el excedente: precio (asociado a calidad o tipo de producto); rinde por unidad de superficie; costo por hectárea y superficie sembrada. Por ello, al analizarse el impacto de la adopción de una tecnología en la modificación del excedente, la metodología aplicada debe responder a la pregunta ¿qué cambios cabe esperar que la adopción de la tecnología introduzca en el nivel de cada una de estas cuatro variables?

Con este enfoque, no interesa estimar el excedente económico total de los productores sino solamente los cambios que la adopción tecnológica provoca a través de las cuatro variables citadas, en relación a la situación de “no adopción”.

Trabajando la ecuación anterior, el aporte del INIA al cambio en el excedente económico de los productores adoptantes puede expresarse como:

(II) $CI\Delta EP = [(P^* \% \Delta P) * (R^* \% \Delta R) - (CH^* \% \Delta CH)] * [S^* \% \Delta S]^* \% \Delta D^* \% INIA$, en donde

$CI\Delta EP$ = Contribución del INIA al cambio de excedente económico de los productores por la adopción de una tecnología

P = Precio de venta del producto

$\% \Delta P$ = Contribución de la tecnología al cambio en el precio del producto

R = Rendimiento de producto por hectárea

$\% \Delta R$ = Contribución de la tecnología al cambio en el rendimiento por hectárea

CH = Costo de producción por hectárea

$\% \Delta CH$ = Contribución de la tecnología al cambio en el costo por hectárea

S = Superficie en producción

$\% \Delta S$ = Contribución de la tecnología al cambio en la superficie en producción

$\% \Delta D$ = Porcentaje de adopción de la tecnología

$\% INIA$ = Participación del INIA en la generación de la tecnología

En consecuencia, la información básica necesaria para poder estimar la contribución del INIA al cambio del excedente económico de los productores pasa por:

- Identificar las tecnologías que el INIA puso a disposición de los productores en el período de referencia.
- Establecer el grado en que el INIA contribuyó a su desarrollo, o sea la participación de la Institución en su generación ($\% INIA$).
- Determinar el impacto que cada técnica tiene en las cuatro variables de impacto: precio, rinde, costo, área (o sea, determinar $\% \Delta P$, $\% \Delta R$, $\% \Delta CH$ $\% \Delta S$).
- Estimar el nivel de adopción de cada tecnología en cada año del período ($\% \Delta D$).
- Identificar el año de inicio del desarrollo de la innovación y de generación de costos.
- Identificar el año en el que la innovación se puso a disposición de los productores y, por lo tanto, pudieron generarse modificaciones en los excedentes.
- Releva información sobre áreas en producción, costos por hectárea, precio a los productores y rendimientos promedios por unidad de superficie (nacionales, regionales o por sistema de producción según el caso), para cada año del período en estudio.

El procedimiento seguido sobrestima, por un lado, el retorno económico de la investigación al no considerar los costos de transferencia o infraestructura (los resultados estiman los impactos del paquete Generación + Transferencia de tecnología) y, por otro lado, subestima el valor de los cambios que la adopción tecnológica provoca indirectamente sobre el excedente de otros agentes económicos de la cadena agroindustrial o de productores agropecuarios en otros rubros.

Los instrumentos principales de investigación aplicados en este estudio fueron las dos encuestas realizadas por Equipos-Mori a productores lecheros (180 casos) y arroceros (79 casos) y las entrevistas a informantes calificados.

La información del nivel de adopción de cada tecnología en cada año se obtuvo de la encuesta, excepto en el caso de las variedades de arroz en que existen estadísticas muy completas a nivel nacional. La correspondiente a áreas, costos, precios y rendimientos surge de información secundaria, estimaciones propias o de la encuesta a productores. Los datos de costos de generación derivaron de los registros del propio INIA. El resto de la información provino, fundamentalmente, del aporte de los equipos de investigación del INIA en lechería y arroz, complementada con fuentes secundarias y estimaciones propias.

Para obtener una visión de impacto económico más micro, se incluyeron en la encuesta realizada a productores, preguntas para evaluar su “percepción” sobre el resultado económico de la adopción de las diferentes tecnologías consideradas.

1.2.2. PERCEPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

El objetivo del estudio fue contar con una primera aproximación a la evaluación de los impactos ambientales y sociales, a través de la sistematización de las percepciones, visiones u opiniones de dos grupos diferentes de agentes: productores e informantes calificados (investigadores, técnicos independientes, personas vinculadas a la definición de políticas sectoriales, especialistas en temas ambientales, etc.).

Las percepciones que los productores de arroz o de leche tienen sobre los impactos sociales y ambientales derivados de la adopción de las tecnologías, se investigaron a través de un módulo especial de la Encuesta, en tanto se aplicó un formulario específico de entrevista para trabajar con una nómina de informantes calificados.

El índice de impacto no es otra cosa que la sumatoria ponderada de los valores de las respuestas dadas a una serie de preguntas, sobre la intensidad y signo de los impactos percibidos por la adopción de las tecnologías. En una desagregación tipo árbol se seleccionan las “dimensiones o aspectos de impacto” considerados relevantes, asignándole a cada uno el correspondiente ponderador. Luego se desagrega cada dimensión en sus “componentes básicos” a los que también se les asigna un ponderador. Finalmente, estos componentes se desagregan en variables e indicadores con sus correspondientes ponderadores, que son los que se asocian con una pregunta específica. Se estimaron cuatro índices de impacto para cada tecnología investigada: dos sociales (uno de informantes calificados y otro de productores) y dos ambientales (uno de informantes calificados y otro de productores).

2. ESTIMACIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN DE INIA A LA GENERACIÓN DEL EXCEDENTE ECONÓMICO DE LOS PRODUCTORES

2.1. LECHERÍA: IMPACTOS ECONÓMICOS

En el área de lechería y, en acuerdo con el Equipo de Investigación del Instituto, se identificaron como innovaciones generadas por INIA, “paquetes tecnológicos” integrados de manejo y técnicas individuales.

Se identifican cuatro “paquetes tecnológicos” (mejorado, organizado, controlado y avanzado) que, en ese orden, suponen mayores grados de intensificación de la producción lechera. El paquete o sistema mejorado (el menos intensivo) se establece como la situación de “no adopción” constituyéndose los otros tres en diferentes niveles de adopción de las tecnologías propuestas por INIA.

En base a estructuras de costos e ingresos trabajadas a partir de información de grupos CREA, se estimó el excedente económico por litro de leche producido en cada año del período en estudio, para cada uno de los grupos adoptantes de los distintos paquetes tecnológicos, utilizando los precios promedio de cada ejercicio.

El impacto económico anual derivado de la adopción es la diferencia de excedente por litro producido en cada grupo adoptante, en relación al obtenido en el mejorado.

Cuadro 1. Distribución de los productores lecheros por paquete tecnológico (Según información de la encuesta a productores)

Año	Paquete tecnológico				Total
	Mejorado	Organizado	Controlado	Avanzado	
Porcentaje de productores por paquete tecnológico					
1995	83%	8%	6%	3%	100%
2000	80%	9%	8%	3%	100%
2005	77%	10%	8%	5%	100%
Porcentaje de remisión por paquete tecnológico					
1995	71%	13%	10%	6%	100%
2000	62%	13%	14%	11%	100%
2005	48%	20%	15%	17%	100%

En base a esta información, la construcción de una curva de adopción a partir de la extrapolación de los tres años relevados en la encuesta y la expansión de los resultados de la encuesta al total de la leche remitida en el país, se estimó la remisión total en cada ejercicio según paquete adoptado. Es así que, por ejemplo, el conjunto de los adoptantes del paquete “avanzado” remitieron en 2004/05 el 17% del volumen total de leche a plantas procesadoras, porción que representa unos 210 millones de litros.

El producto de la remisión total por sistema de producción por el diferencial del excedente por litro de cada uno de ellos, en relación al del sistema mejorado, determina la estimación de la ganancia de excedente generada por la adopción de cada paquete o sistema de producción.

Las distintas contribuciones atribuibles al INIA en la generación de cada uno de los paquetes tecnológicos (0% del mejorado, 65% del organizado, 75% del controlado y 79% del avanzado)¹ permiten estimar el valor monetario total de la contribución del INIA a la mejora del excedente económico de los productores, o sea el flujo de beneficios que se considerará a la hora de determinar el retorno económico de la investigación.

Cuadro 2. Contribución del INIA a la ganancia de excedente de los productores
(En millones de dólares)

Ejercicio	Mejorado	Organizado	Controlado	Avanzado	TOTAL
90/91					
91/92		0.3	1.2		1.5
92/93		0.5	1.7		2.2
93/94		0.6	2.0	1.7	4.3
94/95		0.7	2.2	2.1	4.9
95/96		0.8	3.1	2.7	6.6
96/97		0.7	2.7	2.6	6.0
97/98		0.7	2.8	3.0	6.5
98/99		0.5	2.5	2.7	5.8
99/00		0.6	2.9	3.1	6.6
00/01		0.9	4.1	4.5	9.4
01/02		0.7	3.2	3.9	7.8
02/03		0.5	2.1	2.8	5.4
03/04		1.0	3.5	4.8	9.3
04/05		1.3	4.3	6.5	12.0

2.2. ARROZ: IMPACTOS ECONÓMICOS

A diferencia de la lechería, la identificación inicial de las innovaciones en arroz no refirió a un “sendero tecnológico” de “paquetes o sistemas de producción” sino a tecnologías o innovaciones individuales.

Estos cambios técnicos, considerados por los investigadores del área de arroz del INIA como los más relevantes, son:

- Cambio varietal: El Paso 144, Olimar y Tacuarí
- Siembra oportuna
- Reducción del laboreo usando glifosato
- Riego temprano
- Control temprano de malezas
- Manejo adecuado de la fertilización nitrogenada

Para cada una de estas innovaciones los investigadores determinaron un rango para los principales impactos sobre rendimientos y costos de producción. La información de impactos en los precios (asociados al cambio de variedades) se obtuvo de molinos arroceros y no se relevaron efectos de interés de las tecnologías sobre las áreas sembradas. La adopción de las diferentes variedades surge de información secundaria proveniente del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP), Comisión Sectorial del Arroz (CSA) y molinos arroceros, en tanto la adopción de las restantes innovaciones se investigó a través de la encuesta a productores, determinándose porcentajes de adopción (sobre las áreas sembradas en 2004/2005, 1999/2000 y 1990/1995) que fueron luego extrapolados al total del área sembrada en el país.

¹ Estas participaciones fueron definidas por el propio equipo de investigadores.

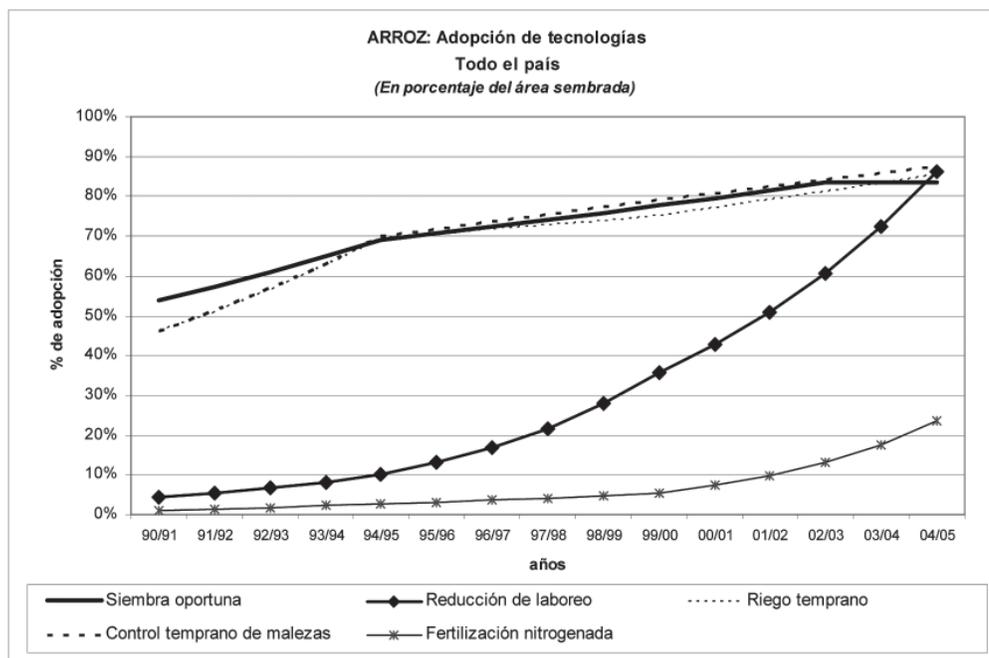


Figura 1. Adopción de tecnologías de arroz

2.2.1. IMPACTOS SOBRE LOS COSTOS

Los impactos sobre los costos se desagregaron según sus principales componentes (riego propio, reparación de maquinaria, uso de fertilizantes y agroquímicos, cosecha, gasoil, servicios contratados, etc.) y en algunos casos se consideraron impactos diferenciales según la región de producción. La estructura de costos utilizada representa el promedio nacional, ponderando diferentes sistemas de riego, de tenencia de la tierra y el agua, etc., pero siempre con el objetivo de estimar las variaciones en los costos provocadas por la adopción de las diferentes innovaciones y no los costos totales.

Definida la participación del INIA en la generación de las diferentes innovaciones como: 40% en la variedad Paso 144, 60% en la variedad Tacuarí, 100% en la variedad Olimar, 75% en la siembra oportuna, 35% en la reducción de laboreo, 70% en el riego temprano, 75% en el control temprano de malezas y 75% en el ajuste de la fertilización nitrogenada, se obtiene la contribución del INIA al cambio del excedente económico de los productores por modificaciones en los costos derivados de la adopción de las diferentes innovaciones.

En los resultados de estas estimaciones el signo negativo indica un predominio de los efectos de disminución de costos por sobre los efectos de aumento de costos.

Cuadro 3. Contribución del INIA en los impactos tecnológicos sobre los costos
(En miles de US\$/año)

Año	Paso 144	Tacuari	Olimar	Siembra Oportuna	Reducción Laboreo	Riego temprano	Control malezas	Fertilización Nitrogenada	TOTAL
91/92	-4				-42	-491	-1230		-1767
92/93	-34				-59	-580	-1458		-2131
93/94	-100				-70	-636	-1603		-2409
94/95	-75	-1			-76	-768	-1939		-2858
95/96	-142	-28			-106	-1178	-3002	-97	-4553
96/97	-193	-76			-131	-1623	-4175	-149	-6438
97/98	-204	-154			-182	-1911	-4958	-116	-7523
98/99	-220	-172			-273	-2241	-5866	-142	-8913
99/00	-280	-145			-308	-1973	-5213	-157	-8076
00/01	76	-169			-280	-1297	-3403	-149	-5221
01/02	52	-100			-448	-1153	-3007	-211	-4866
02/03	39	-103	0		-481	-928	-2405	-257	-4134
03/04	-175	-69	-3		-609	-687	-1769	-386	-3698
04/05	-84	-91	-20		-758	-744	-1903	-523	-4123

2.2.2. IMPACTOS SOBRE LOS INGRESOS

La contribución al cambio del excedente económico de los productores a través de los impactos sobre los ingresos debe considerar los efectos sobre los rindes (separando lo que es el efecto del cambio de variedades, del efecto asociado con la adopción de las prácticas de manejo seleccionadas) y el cambio en los precios.

Para la estimación de los efectos por cambio de variedad (que implican impactos en los rindes y en los precios), la situación de no adopción es representada por la siembra de la variedad Bluebelle. Dado que esta variedad prácticamente dejó de plantarse en las últimas 4 o 5 zafas, la comparación para éstas se realiza con el supuesto de que Bluebelle, de haberse sembrado, hubiera mantenido los rendimientos de los períodos anteriores, pero incorporando las mejoras de manejo en igual intensidad que las demás variedades. Así es posible estimar la contribución de las nuevas variedades al rinde promedio nacional por encima de lo que aporta Bluebelle y tomando en cuenta la participación del INIA en el desarrollo de las nuevas variedades, se estima la contribución de la Institución al “efecto variedad” sobre el rendimiento.

A este efecto de aumento de los rindes por el cambio de variedades debe sumarse el efecto que sobre los rendimientos tiene la adopción de técnicas de manejo.

Expandiendo estos aumentos de rindes por hectárea de cada variedad al total de área sembrada en el país en cada uno de los años del período en estudio, se puede estimar el aumento de producción total atribuible a la adopción de las tecnologías INIA. Luego, valorando este aumento de producción al precio de cada variedad (lo que significa incorporar el efecto calidad) se estima la variación que se genera en los ingresos brutos de los productores por la adopción de las propuestas tecnológicas del INIA (Cuadro 4).

Cuadro 4. Variación de los ingresos brutos de los productores por efecto INIA
Variedad + Calidad + Manejo
(En miles de US\$/año)

Año agrícola	Variedades				Total
	Bluebelle	Paso 144	Tacuarcí	Olimar	
1990-91	807	11			818
1991-92	594	82			675
1992-93	522	436			958
1993-94	361	2202			2564
1994-95	228	2993	0		3221
1995-96	82	6320	80		6481
1996-97	7	7189	1434		8629
1997-98	4	6915	4848		11768
1998-99	4	3962	1336		5302
1999-00	2	4262	856		5120
2000-01	2	2660	1403		4065
2001-02		3313	1295		4608
2002-03		3811	729	2	4542
2003-04		8741	727	14	9482
2004-05		6737	748	878	8362

Considerando, a su vez, los efectos que la incorporación de tecnología tiene sobre los costos, se llega a una estimación de la contribución total del INIA al cambio en el excedente económico de los productores de arroz (Cuadro 5).

Cuadro 5. Aporte total del INIA al cambio del excedente económico de los productores de arroz

Año agrícola	Efecto sobre los ingresos (*)	Efecto sobre los costos	Total
1990-91	818	1415	2223
1991-92	675	1767	2442
1992-93	958	2131	3089
1993-94	2564	2409	4973
1994-95	3221	2858	6080
1995-96	6481	4553	11034
1996-97	8629	6348	14977
1997-98	11768	7523	19291
1998-99	5302	8913	14215
1999-00	5120	8076	13196
2000-01	4065	5221	9285
2001-02	4608	4866	9474
2002-03	4542	4134	8676
2003-04	9482	3698	13180
2004-05	8362	4123	12485

(*) Incorpora efectos variedad, manejo y calidad

2.3. PERCEPCIÓN DE LOS PRODUCTORES SOBRE LOS RESULTADOS ECONÓMICOS DE LA ADOPCIÓN TECNOLÓGICA

La encuesta a productores indagó acerca de la percepción de los propios productores sobre los impactos económicos derivados de la adopción de las tecnologías o paquetes tecnológicos analizados.

2.3.1. LECHERÍA

Ante la pregunta ¿Cómo se reflejaron los cambios tecnológicos en los resultados económicos de su explotación?, el 67% de los lecheros percibe que sus resultados mejoraron y solamente un 4% entiende que empeoraron (Figura 2).

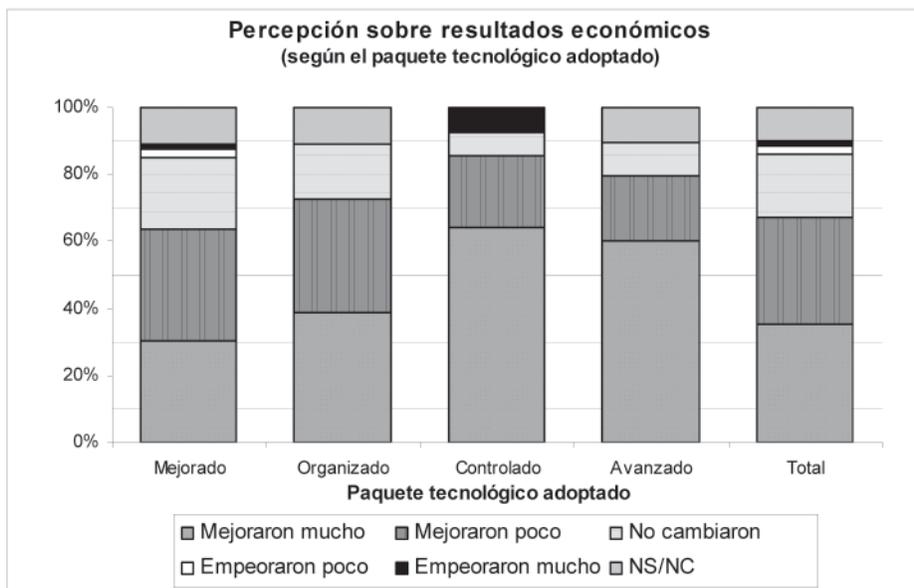


Figura 2. Percepción sobre resultados económicos en lechería

La percepción de mejores resultados aumenta con la intensidad de la adopción o del paquete tecnológico adoptado y con el volumen de remisión, siendo que en los adoptantes del paquete avanzado y en los del mayor tramo de remisión la percepción de peores resultados es nula.

2.3.2. ARROZ

En este caso la encuesta indagó, en cada tecnología seleccionada, acerca de cómo el productor percibía el impacto económico de su adopción en tres variables: rendimientos, costos y los propios resultados económicos.

La percepción de que las tecnologías propuestas por el INIA para el cultivo impactan positivamente en los resultados económicos es tan generalizada que no se presentaron casos de respuestas de percepción negativa para ninguna de las tecnologías analizadas (Figura 3).

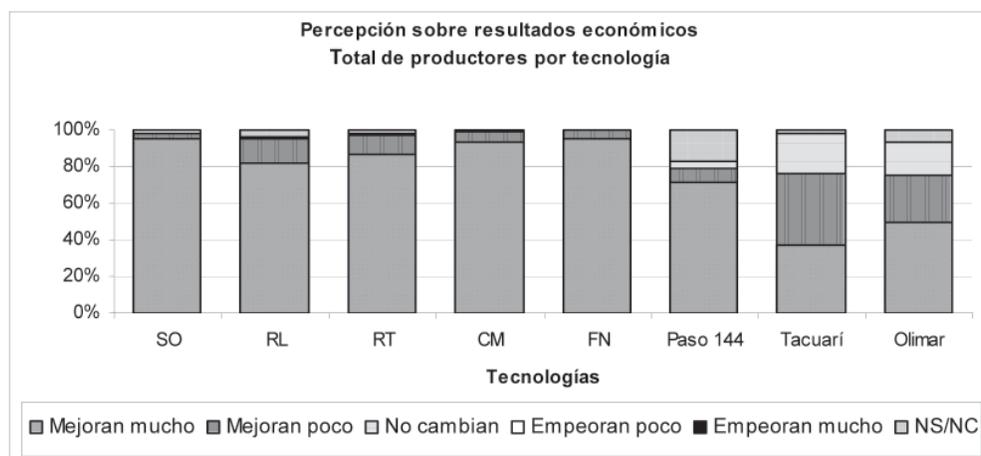


Figura 3. Percepción sobre resultados económicos en arroz

Referencias: SO: siembra oportuna; RL: reducción de laboreo; RT: riego temprano; CM: control temprano de malezas; FN: fertilización nitrogenada

Las opiniones no presentan diferencias entre los productores que adoptan con diferente grado de intensidad el paquete de manejo propuesto, ni entre regiones, más allá de pequeños matices.

3. ESTIMACIÓN DEL RETORNO ECONÓMICO DE LA INVESTIGACIÓN

La evaluación del impacto económico de la adopción, por parte de los productores lecheros y arroceros, de las tecnologías generadas por el INIA, se realizó a través de indicadores convencionales de conveniencia económica que miden, en definitiva, el retorno de un flujo financiero de fondos.

En la confección de este flujo de fondos se considera que:

- los egresos están constituidos por las inversiones y los costos de funcionamiento en los que el INIA incurrió para llevar adelante y poner a punto las tecnologías.
- los ingresos, que expresan los beneficios que los productores obtuvieron por la adopción de las tecnologías generadas por el INIA, resultan de las estimaciones realizadas en el capítulo anterior.

Los indicadores resultantes, que estiman los impactos del paquete GENERACIÓN + TRANSFERENCIA de tecnología generada por el INIA durante los últimos quince años, para ambos rubros y más allá de sus diferencias, están indicando una muy buena performance del INIA en la generación de las innovaciones analizadas, es decir constatan la conveniencia económica de haber invertido en la investigación de estos rubros en términos de los retornos económicos de los recursos utilizados (Cuadro 6).

Cuadro 6. Indicadores de conveniencia

INDICADORES	Lechería	Arroz
TIR	106%	120%
VAN 10% (En miles de US\$)	30,968	51,613
Relación Beneficio/Costo actualizada (10%)	6.87	7.29

Los resultados muestran en general:

- Tasas de Retorno superiores al 100%,
- Valores actuales netos por encima de los 30 millones de dólares, y
- Relaciones Beneficio/Costo próximas a 7.

Además, estos indicadores no presentan una sensibilidad importante, manteniéndose en niveles elevados cuando se someten a variaciones los flujos de ingresos y egresos.

En forma general se puede decir que la inversión e investigación y transferencia de tecnología en el INIA ha generado un muy importante retorno económico.

4. PERCEPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LA ADOPCIÓN TECNOLÓGICA

4.1. PERCEPCIÓN DE LOS PRODUCTORES

4.1.1. LECHERÍA

Un alto porcentaje de los productores no percibe que el sendero tecnológico propuesto para la producción lechera genere impactos ambientales sobre los componentes indagados (agua, aire, suelo y biodiversidad): entre el 36% y el 47% responden “neutro o ningún impacto”. Pero, cuando la respuesta manifiesta una posición no neutra, la de mayor frecuencia es la de percepción de impactos negativos, en especial sobre el agua (en 44% de los casos). Los casos positivos no superan el 27% y refieren, particularmente, a la percepción de impactos sobre el suelo (Figura 4).

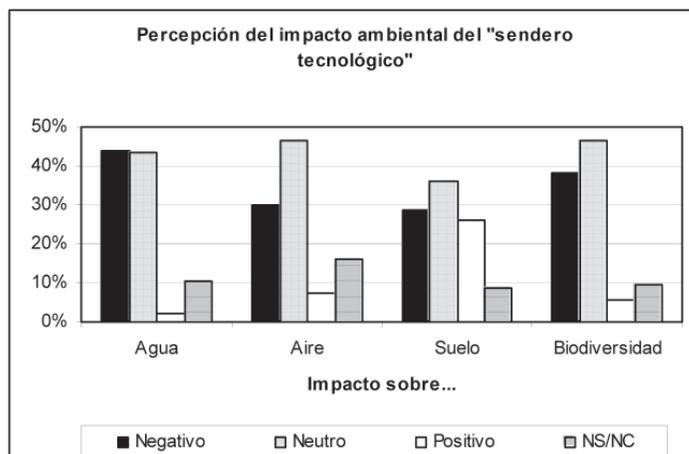


Figura 4. Percepción del impacto ambiental del “sendero tecnológico”

En términos generales, cuanto más intensivo es el paquete mayor es la percepción de los impactos negativos en el agua, suelo y aire y menor es la opinión de impactos nulos. Además, los productores más pequeños en cuanto a volúmenes de remisión opinan menos negativamente, se juegan mucho más por opiniones neutras y, en el caso del suelo en el que son más importantes las percepciones favorables, tampoco las manifiestan en forma significativa. La percepción de impactos positivos sobre el suelo constituyen el 48% de las opiniones entre los productores de mayor remisión.

Todas las respuestas definen un indicador de percepción del impacto ambiental levisimamente negativo a nivel de toda la lechería remitente: -0.26 en un entorno con límites entre de 2 y -2.

4.1.2. ARROZ

La gran mayoría de respuestas perciben una alteración ambiental neutra ante la introducción de las tecnologías analizadas, casi haciendo que el resto de los resultados carezcan de significación.

Estas cifras estarían indicando que con la introducción de la tecnología en cuestión, los productores no perciben alteraciones en los componentes ambientales indagados (agua,

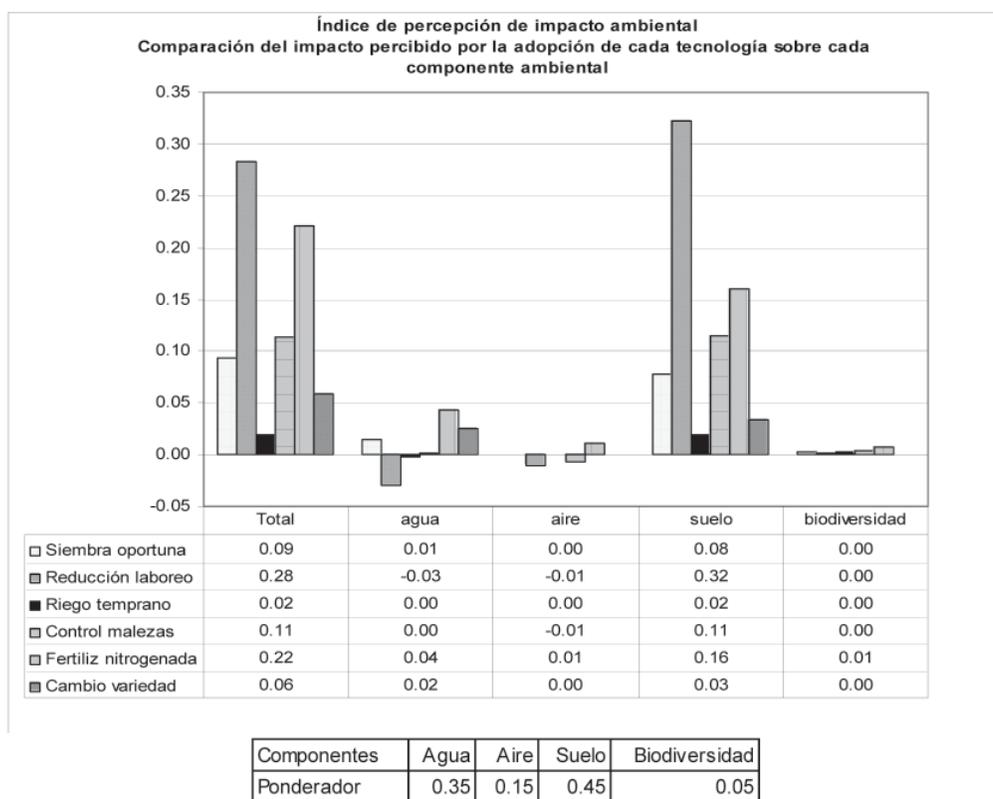


Figura 5. Índice de percepción de impacto ambiental

aire, suelo y biodiversidad) respecto a una situación en la que esa tecnología no fuera adoptada. Es el caso de la siembra oportuna respecto a otro tipo de siembra, del laboreo reducido usando glifosato respecto a un laboreo convencional, al riego temprano respecto al tardío, al control temprano de malezas respecto a un control tardío, etc.

Los seis indicadores calculados resultaron positivos pero dentro de un rango que podría considerarse nulo a nivel de todo el sector arrocero, tomando en cuenta que todos se mantuvieron muy cercanos a cero dentro de un entorno de valores posibles entre 2 y -2.

4.2. PERCEPCIÓN DE LOS INFORMANTES CALIFICADOS

4.2.1. LECHERÍA

El índice de percepción de impactos ambientales, calculado a partir de las respuestas de los informantes calificados, reportó un valor de -0,69, es decir, una percepción de que el sendero tecnológico de intensificación de la producción lechera impacta en forma ligeramente negativa sobre el ambiente, considerando que este índice puede tomar valores entre 3 y -3.

Los puntajes promedio (sin tomar en cuenta ponderaciones), asignados por los informantes calificados a los diferentes indicadores de impacto, evidencia, en algunos de ellos, opiniones bastante expresivas (promedios cercanos a -2) además de coincidentes en las visiones de los informantes calificados.

Al analizar la contribución de cada componente de impacto al índice, se advierte que la mayor percepción de impactos negativos está asociada a un mayor uso de agroquímicos y a una mayor contaminación del agua (Cuadro 7).

Cuadro 7. Lechería: Índice de percepción del impacto ambiental del sendero tecnológico. Contribución de cada componente. Informantes calificados

Indicador de impacto		Ponderador	Promedio	Aporte
Uso de:	Agroquímicos	0.11	-1.8	-0.19
	Fertilizantes	0.05	-1.8	-0.08
	Gasoil	0.07	-0.5	-0.03
	Electricidad	0.04	-1.4	-0.05
	Agua	0.05	-1.2	-0.06
Emisión de gases invernadero		0.06	-0.7	-0.04
Nivel de:	Erosión	0.09	0.6	0.05
	Materia orgánica	0.03	0.9	0.02
	Nutrientes	0.01	0.7	0.01
Compactación del suelo		0.02	-0.4	-0.01
Contaminación del suelo		0.04	-0.9	-0.03
Contaminación del agua		0.14	-1.7	-0.24
Presencia de vegetación nativa		0.01	-1.3	-0.02
Presencia de animales nativos		0.01	-0.5	0.00
Recuperación de la calidad ambiental		0.30	-0.1	-0.00
ÍNDICE DE PERCEPCIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL				-0.69

4.2.2. ARROZ

En líneas generales, los índices de percepción de impactos ambientales calculados en base a las respuestas de los informantes calificados resultaron de signo positivo para todas las tecnologías analizadas, pero de escaso valor absoluto, tomando en cuenta que los valores extremos son -3 como muy negativo y +3 como muy positivo, siendo el 0 equivalente a efectos neutros (Cuadro 8).

Cuadro 8. Arroz: Índice de percepción del impacto ambiental del sendero tecnológico. Contribución de cada componente. Informantes calificados

Indicador de impacto	Ponderador	Siembra oportuna		Reducción de laboreo		Riego temprano		Control temprano de malezas		Fertilización nitrogenada		Cambio de variedades		
		Prom.	Aporte	Prom.	Aporte	Prom.	Aporte	Prom.	Aporte	Prom.	Aporte	Prom.	Aporte	
Uso de:	Agroquímicos	0.11	0.1	0.01	-1.1	-0.12	0.7	0.08	1.1	0.12	0.5	0.05	0.2	0.02
	Fertilizantes	0.05	-0.2	-0.01	-0.3	-0.02	0.3	0.01	0.2	0.01	0.3	0.01	-0.3	-0.01
	Gasoil	0.07	0.2	0.01	1.8	0.12	-0.1	-0.01	0.3	0.02	0.1	0.01	0.0	0.00
	Electricidad	0.04	0.0	0.00	0.1	0.00	-0.5	-0.02	0.0	0.00	0.0	0.00	-0.2	-0.01
	Agua	0.05	-0.1	-0.01	0.0	0.00	-0.5	-0.02	0.0	0.00	0.0	0.00	-0.3	-0.01
Emisión de gases invernadero		0.06	-0.2	-0.01	0.3	0.02	-0.4	-0.02	0.0	0.00	0.3	0.02	-0.2	-0.01
Nivel de:	Erosión	0.09	0.3	0.02	1.5	0.13	0.0	0.00	0.1	0.01	0.0	0.00	0.0	0.00
	Materia orgánica	0.03	0.3	0.01	0.6	0.02	0.0	0.00	0.1	0.00	0.1	0.00	0.0	0.00
	Nutrientes	0.01	0.0	0.00	0.5	0.01	0.2	0.00	0.3	0.00	0.2	0.00	-0.1	0.00
Compactación del suelo		0.02	0.4	0.01	0.0	0.00	-0.1	0.00	0.1	0.00	-0.1	0.00	0.0	0.00
Contaminación del suelo		0.04	-0.1	0.00	-0.4	-0.01	0.0	0.00	0.3	0.01	0.2	0.01	0.0	0.00
Contaminación del agua		0.14	-0.1	-0.02	-0.3	-0.04	-0.2	-0.02	0.4	0.06	0.3	0.04	0.0	0.01
Presencia de vegetales nativos		0.01	-0.3	0.00	-0.5	-0.01	0.0	0.00	-0.4	0.00	0.1	0.00	-0.1	0.00
Presencia de animales nativos		0.01	0.0	0.00	-0.1	0.00	0.3	0.00	0.0	0.00	0.1	0.00	0.1	0.00
Recuperación de la calidad ambiental		0.30	0.6	0.17	1.0	0.29	0.2	0.06	0.6	0.17	0.4	0.13	0.2	0.05
ÍNDICE DE PERCEPCIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL				0.18		0.39		0.06		0.39		0.27		0.02

En la casi totalidad de los casos la percepción mayoritaria es que la adopción de las tecnologías analizadas no produce impactos ambientales en relación a la situación de no adopción. Además, existen visiones de impactos siempre muy moderadas (prácticamente no se registran valores extremos) y muchas veces estos valores moderados, al ser de signos contrarios, terminan neutralizándose.

5. PERCEPCIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIALES DE LA ADOPCIÓN TECNOLÓGICA

5.1. PERCEPCIÓN DE LOS PRODUCTORES

La indagatoria sobre un extenso número de variables sociales dificulta a veces generalizar una conclusión respecto al “impacto social” de las tecnologías analizadas, desde el punto de vista de las frecuencias de respuestas de los propios productores y más allá del propio indicador que resume este tema.

5.1.1. LECHERÍA

Una gran cantidad de productores lecheros remitentes no perciben que el sendero tecnológico propuesto para la producción lechera genere impactos sociales sobre las variables indagadas. Pero, generalmente, las percepciones positivas son más frecuentes que las negativas y, en muchas variables, tienen más importancia que las propias neutras.

A continuación se presentan algunos comentarios sobre los puntos en los que se concentra la distribución de opiniones según la variable social sobre la que se indaga:

- Aprendizaje: los productores entienden en forma contundente (43%) que la adopción de la tecnología lechera altera positivamente el aprendizaje de los trabajadores en el propio desarrollo de su actividad laboral y una proporción similar no sabe o no responde.
- Riesgo: el 61% percibe que la incorporación tecnológica ni aumenta ni disminuye el riesgo de enfermedades y accidentes laborales y algo menos del 30% perciben aumento del riesgo.
- Puestos de trabajo permanente y transitorio: casi el 80% de las opiniones se distribuye equitativamente entre una percepción neutra y una opinión de aumento de los puestos de trabajo (tanto permanentes como transitorios) y algo menos del 20% percibe que la tecnología propuesta afecta negativamente la cantidad de trabajo.
- Capacitación exigida: el 70% de las opiniones dicen que la tecnología aumenta la capacitación laboral exigida para implementar las innovaciones propuestas.
- Nivel de remuneraciones: casi un 70% de los productores percibe que la incorporación de tecnología conlleva aumentos de los salarios.
- Contratación de servicios: casi el 80% opina que aumentan.
- Trabajo para mujeres: predominan las opiniones de “no tiene efecto”, si bien un 30% entiende que aumentan las oportunidades de trabajo femenino.
- Trabajo para jóvenes: predomina (54%) la percepción de aumento de las oportunidades de trabajo para los jóvenes.
- Jornada laboral: casi la mitad de los productores percibe que la tecnología propuesta aumenta la extensión de la jornada laboral, en tanto un 40% piensa que se mantiene igual.
- Asociación con otros productores: la opinión mayoritaria, en casi un 60%, es que la incorporación tecnológica propuesta aumenta la necesidad de asociarse con otros productores.

A su vez, cuanto más intensivo es el paquete adoptado son:

- menos los productores que contestan sobre el aprendizaje en el trabajo (31%) y también menos los que perciben que la tecnología favorece ese conocimiento;
- más frecuentes las percepciones de riesgos de accidentes o enfermedades laborales;
- más las respuestas optimistas en cuanto a la repercusión tecnológica sobre la demanda de trabajo, tanto permanente como sazonal;
- más frecuentes las opiniones de aumento de la jornada laboral;
- mayores las percepciones de ausencia de impacto sobre el trabajo femenino;
- más las percepciones de la necesidad de asociarse con otros productores.

El indicador que resume la percepción que los productores lecheros remitentes tienen acerca del impacto social de la adopción tecnológica resultó positivo (+0.45) aunque de nivel pequeño, considerando que el rango de valores posibles va de -2 a 2. Entre las variables que componen este índice, las que más aportan al resultado final del indicador global son: el nivel de remuneraciones y la contratación de servicios.

5.1.2. ARROZ

Un gran número de productores no perciben que al incorporar las tecnologías analizadas, respecto a la situación anterior, se produzcan alteraciones en las variables sociales indagadas. Cuando ellas se producen, mayormente las modifican en forma positiva.

Un dato destacado es que hay un amplio consenso de opiniones acerca de que, cualquiera sea la tecnología adoptada, viabiliza el aprendizaje en el trabajo, es decir que se obtienen conocimientos en el propio quehacer laboral.

Los seis indicadores de percepción del impacto social, uno por cada tecnología, resultaron todos levísimamente positivos pero dentro de un rango que claramente podría considerarse nulo a nivel de todo el sector arrocero.

5.2. PERCEPCIÓN DE LOS INFORMANTES CALIFICADOS

5.2.1. LECHERÍA

El índice de percepción de impactos sociales calculado a partir de las respuestas de los informantes calificados reportó un valor de +1,20, siendo el más destacado de todos los índices calculados, en un rango que tiene como límites -3 y 3. Esto equivale a decir que el sendero tecnológico de intensificación de la producción lechera es visto con un impacto social positivo.

El promedio de las respuestas sin ponderar registra, con interesante consenso, valores positivos y elevados en la percepción de impactos sobre las oportunidades de trabajo para jóvenes y mujeres; los cambios en el nivel de salarios; las posibilidades de aprender en el propio trabajo y, particularmente, en la necesidad de contratar servicios; y la exigencia de calificación de la mano de obra (en estos dos últimos casos el promedio de respuestas es mayor que +2).

Cuadro 9. Percepción del impacto ambiental del sendero tecnológico de la lechería. Puntajes asignados a los componentes de impacto social (Informantes calificados)

Indicador de impacto		Promedio
Posibilidad de aprender en el trabajo		1.9
Riesgo de enfermedades asociadas al trabajo		-0.3
Riesgo de accidentes de trabajo		-0.4
Necesidad de trabajadores:	Directos	0.6
	Permanentes	0.6
	Zafrales	0.5
Posibilidad de trabajo para:	Mujeres	1.1
	Jóvenes	1.2
	Adultos mayores	-0.5
Exigencia de calificación de la mano de obra		2.3
Cambio en el nivel de los salarios		1.8
Necesidad de contratar servicios		2.2

El análisis de las frecuencias de las distintas posibilidades de respuesta ratifica lo comentado: todos los informantes responden (no se registró alguna respuesta de “no sabe o no contesta”); los porcentajes de percepción neutra son muy reducidos en la mayoría de los componentes de impacto y, si bien siempre existen las dos visiones (una de aumento y otra de disminución), la de aumento predomina claramente sobre la otra.

5.2.2. ARROZ

Los indicadores de percepción de impactos sociales de los informantes calificados para las tecnologías analizadas muestran, en todos los casos, signos positivos pero de escasa significación, con un balance que podría resumirse en el de una percepción no muy lejana a la “neutralidad” de las innovaciones en un rango posible de -3 a 3 (Cuadro 10)

Cuadro 10. Arroz: Índices de percepción de impactos sociales de distintas tecnologías. Informantes calificados

Tecnología	Índices
Siembra oportuna	0.25
Reducción de laboreo	0.29
Riego temprano	0.24
Control temprano de malezas	0.20
Manejo de fertilización nitrogenada	0.31
Cambio de variedades	0.13

Al analizar la contribución de los diferentes componentes de impacto al índice global, los que se visualizan como más positivos son: necesidad de contratar servicios y posibilidades de los trabajadores de aprendizaje en el propio trabajo.

RESUMEN EJECUTIVO

1. El estudio tuvo por objetivo general analizar los impactos económicos, sociales y ambientales asociados con la adopción, por parte de los productores lecheros y arroceros, de las tecnologías generadas por el INIA en el período 1990-2005.

2. Los dos principales instrumentos de investigación utilizados fueron las encuestas aplicadas a productores lecheros (180 casos) y arroceros (79 casos) y las entrevistas a informantes calificados. Además de estas fuentes, la información relevante provino de los propios Equipos de Investigación del INIA y del análisis y procesamiento de información secundaria.

3. La estimación del retorno económico de la investigación se realiza a través del cálculo de indicadores de conveniencia (VAN y TIR) para un flujo de fondos en el que los egresos son los costos de la investigación (gastos de funcionamiento e inversiones) y los beneficios son los cambios en el excedente económico de los productores explicados por la adopción de las tecnologías generadas por INIA.

En el caso de la leche se estima una TIR del 106%, un VAN (al 10%) de U\$S 30.968.000 y una relación beneficio/costo de 6.9. Para el arroz estas estimaciones son de 120%, U\$S 51.613.000 y 7.3, respectivamente. Los resultados obtenidos estiman algo más que el impacto de la investigación, más cabalmente miden los impactos del paquete generación + transferencia de tecnología.

El 67% de los productores lecheros entrevistados dice percibir que sus resultados mejoraron por los cambios tecnológicos introducidos y solamente un 4% entiende que empeoraron. La percepción sobre la mejoría del resultado económico provocado por la incorporación de tecnología aumenta con la intensidad de la adopción y con el volumen de remisión de leche a planta.

En el caso del arroz, la percepción generalizada de los productores es que las tecnologías propuestas por el INIA impactan positivamente sobre los resultados económicos del cultivo, no existiendo casos de respuestas de percepción negativa para ninguna de las tecnologías analizadas entre los encuestados.

4. Una aproximación a la evaluación de los impactos ambientales y sociales se realizó a través de la sistematización de las percepciones de dos grupos diferentes de agentes: productores e informantes calificados.

- Un alto porcentaje de los productores lecheros no percibe que el sendero tecnológico propuesto para la producción lechera genere impactos ambientales sobre los componentes indagados: agua, aire, suelo y biodiversidad. Entre el 36% y el 47% responden "neutro o ningún impacto". En términos generales, cuanto más intensivo es el paquete mayor es la percepción de impactos negativos en el agua, suelo y aire y menor es la opinión de impactos nulos.
- El indicador de percepción del impacto ambiental resulta levísimamente negativo a nivel de toda la lechería remitente: -0.26 en un entorno de valores posibles entre 2 y -2.

- En opinión de los informantes calificados, la percepción de impactos ambientales es ligeramente negativa (- 0.69) en un entorno entre 3 y -3, estando vinculada la percepción de mayores impactos negativos al uso de agroquímicos y la contaminación del agua.
- En el caso del arroz, en líneas generales, la percepción mayoritaria es de que la adopción de las tecnologías analizadas no produce impactos ambientales en relación a la situación de no adopción, lo que se repite tanto en el caso de productores como de informantes calificados.

5. La indagatoria sobre un extenso número de variables sociales dificulta a veces generalizar una conclusión respecto al “impacto social” de las tecnologías analizadas más allá del propio indicador que resume este tema.

- Una gran cantidad de productores lecheros remitentes no perciben que el sendero tecnológico propuesto para la producción lechera genere impactos sociales sobre las variables indagadas. Las percepciones positivas son más frecuentes que las negativas; más de la mitad de los lecheros remitentes perciben que la adopción tecnológica aumenta la capacitación exigida a nivel laboral (70% de los productores), el nivel de remuneraciones (un 66% de los encuestados), la contratación de servicios (79%), las oportunidades de trabajo para los jóvenes (54%) y la necesidad de asociarse con otros productores (59%).
- El índice de percepción de impacto social a nivel de productores resultó positivo (+0.45) aunque de nivel pequeño, considerando que el rango de valores posibles va de -2 a 2. Las variables que más aportan al resultado del indicador global son el nivel de remuneración y la contratación de servicios.
- El índice de percepción de impactos sociales calculado a partir de las respuestas de los informantes calificados, en el caso de lechería, reportó un valor de +1,20, siendo el más destacado de todos los índices calculados, en un rango que tiene como límites -3 y 3. Se registran valores promedio positivos y bastante elevados respecto a la opinión de impactos sobre las oportunidades de trabajo para jóvenes y mujeres, los cambios en el nivel de salarios, las posibilidades de aprendizaje en el propio trabajo y, particularmente, en la necesidad de contratar servicios y la exigencia de calificación de la mano de obra.
- En el caso de arroz, un gran número de productores no percibe que al incorporar las tecnologías analizadas se produzcan alteraciones en las variables sociales indagadas. Hay un amplio consenso de opiniones acerca de que cualquiera sea la tecnología adoptada, viabiliza el aprendizaje en el trabajo, o sea que se obtienen conocimientos en el propio quehacer laboral. Los indicadores de percepción del impacto social de los productores son levisimamente positivos dentro de un rango prácticamente nulo.
- Los indicadores de percepción de los informantes calificados son positivos pero de escasa significación, o sea, una percepción no muy lejana a la neutralidad.

Impreso en Agosto de 2007 en
PRONTOGRÁFICA S.A.
Cerro Largo 850 - Tel.: 902 31 72
E-mail: pgrafica@adinet.com.uy
Dep. Leg. 343.017/07