

Cuadro 8. Precios internacionales (nominales y reales) del arroz, 1966-95.

Año	Indice de precios al por mayor, EE.UU. 1995 = 100	Precio nominal del arroz blanco, Bangkok, 5% partido	Precio nominal aproximado del arroz en cáscara (blanco * 0.5)	Precio real del arroz en cáscara, Dólares de 1995
1966	27	166	83	310
1967	27	221	110	413
1968	27	205	102	372
1969	28	185	92	324
1970	29	143	71	242
1971	31	130	65	213
1972	32	150	75	235
1973	36	297	148	411
1974	43	541	271	632
1975	47	363	182	387
1976	49	254	127	259
1977	52	272	136	262
1978	56	368	184	328
1979	63	334	167	265
1980	72	434	217	301
1981	79	483	241	307
1982	80	293	147	183
1983	81	277	138	170
1984	83	252	126	152
1985	83	217	109	131
1986	80	210	105	131
1987	82	230	115	140
1988	86	301	151	176
1989	90	320	160	178
1990	93	287	144	154
1991	93	313	156	167
1992	94	287	144	153
1993	95	268	134	140
1994	97	294	147	152
1995	100	353	176	176

Fuente: Cálculos propios basados en datos del USDA y Banco Mundial.

Cuadro 9. Aplicaciones de plaguicidas en arroz, en la región Central de Colombia, 1980-96.

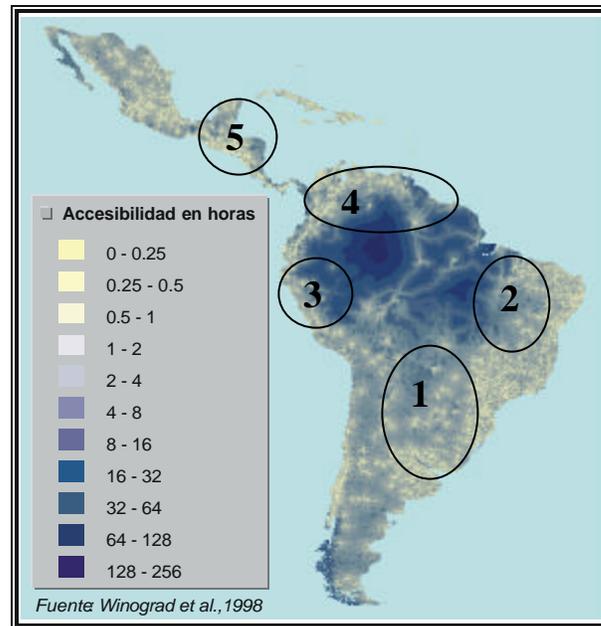
Año	Fungicidas	Insecticidas	Herbicidas
1980 (n=44)	3.60	4.20	5.50
1991 (n=42)	1.19	0.63	5.45
1996 (n=42)	1.05	0.44	4.51

Fuente: Encuesta Nacional Arrocera de Fedearroz. En CIAT, 1997.  
n: Tamaño de la muestra.

Si nos concentramos en la década actual, la producción mundial de arroz creció a una tasa de 1.6% anual (comparada con el 2.5% del período 1967-97) debido al menor crecimiento de la producción asiática asociado con un freno en la tasa de incremento, tanto de rendimientos como del área cultivada. En contraste, América Latina exhibe una tasa anual del 3.8% (la mayor de todos los continentes) apoyada casi exclusivamente por alzas en rendimientos (Sanint et al, 1998).

El mapa (Figura 7) muestra las regiones donde es posible duplicar el área arrocerá actual con riego en forma inmediata sin tener que realizar inversiones cuantiosas en infraestructura. Son ellas:

**Figura 7. América Latina: Zonas propicias para expandir la producción de arroz irrigado.**



1. Cuenca, Río de la Plata (Sur de Brasil, Argentina, Paraguay, Bolivia, Uruguay): 2.5 millones de has.
2. Varzeas de Brasil: cultivos de márgenes de río y de zonas bajas inundables: 1.5 millones de has.
3. Ecuador y Selva de Perú: 0.5 millones de has.
4. Colombia, Venezuela y Guyana: 1 millón de has.
5. Centroamérica y Sur de México: 0.5 millones de has.

En esos seis millones de hectáreas bajo riego se pueden producir unos 30 millones de TM de arroz cáscara, que representan el 10% de las necesidades adicionales de este cereal para el año 2,025 que, como se dijo, serán de unos 300 millones de TM.

Sin llegar a los extremos que se observan en Asia, los gobiernos de casi todos los países sitúan al arroz en una categoría especial de protección, en parte por la importancia del cereal en la seguridad alimentaria de vastos segmentos de la población y en parte por su importancia económica en muchas regiones. Esta se traduce en fuerza política que ejercen las organizaciones de arroceros, las cuales se han ido multiplicando y fortaleciendo a lo largo de todo el continente. Hace 50 años sólo se encontraban organizaciones formales de arroceros en el sur de Brasil, en Colombia, en Guyana y en Uruguay. Incluso se viene presentando un fenómeno de creación de organizaciones cúpula (que agrupan productores, industriales, comercializadores y/o sector público) en países como Uruguay, Venezuela, Guyana, Guatemala, Bolivia, Chile, Panamá y Brasil (Santa Catarina). La creación en 1995 del FLAR, un mecanismo regional que reúne 12 países y tres centros internacionales para financiar conjuntamente algunos trabajos de investigación arrocerá, ha estimulado el florecimiento de alianzas locales con base en

planes nacionales de colaboración en los que se involucra normalmente al sector público pero que son liderados por organizaciones del sector privado.

Gracias a la acción de las asociaciones de productores, que recaudan parte de la riqueza generada en el proceso, para luego aplicarla a la solución de problemas comunes, se estimula un desarrollo comunitario y regional importante. En los lugares en donde no existen dichas asociaciones, estos beneficios directos no van mucho más allá de incrementar los ingresos individuales de cada agricultor. Este es un punto muy importante de la discusión sobre beneficios de la investigación: se puede argumentar que el fortalecimiento de asociaciones es un subproducto más del proceso de adopción tecnológica y de generación de riqueza entre los arroceros.

Por lo general, las asociaciones de arroceros son conscientes del valor de la tecnología y de la necesidad de cimentar alianzas con el sector público, ya que allí se originaron las tecnologías que fueron ofertadas libremente. Estas alianzas han continuado produciendo bienes públicos, aún cuando la contribución directa del sector privado se ha venido incrementando. La aparición de leyes de propiedad intelectual y su aplicación en algunos países han generado el cobro de regalías para algunas variedades recientes en Uruguay, Argentina y Colombia. Pero la inmensa mayoría de las nuevas variedades siguen estando disponibles sin reservas y su registro sólo se realiza para proteger la propiedad, en caso que pudieran ser usadas por terceros para modificación genética y su ulterior cobro de regalía.

**Beneficiarios de las nuevas tecnologías.** Un estudio reciente que intentaba cuantificar los beneficiarios de las nuevas tecnologías arroceras de América Latina en las últimas tres décadas muestra que el flujo anualizado de los beneficios totales a la sociedad, relacionado con el proceso de adopción de esas tecnologías, asciende a US\$858 millones, de los cuales US\$518 millones fueron a los consumidores y US\$340 millones correspondieron a los productores. Pero dentro de este último grupo, los productores de arroz irrigado tuvieron beneficios significativos (US\$437 millones) mientras que los de otros sistemas de producción tuvieron pérdidas que oscilan entre los US\$70 millones para el seco mecanizado y US\$5 millones para el seco tradicional (Sanint y Wood, 1998).

Es conveniente reflexionar sobre una serie de detalles inherentes al modelo, al momento de mirar las cifras:

1. Esta clase de modelos de equilibrio parcial
2. No incluye beneficios que resultan de la incorporación de genes de resistencia a las principales plagas y enfermedades o a limitantes abióticos; en este sentido, representan un estimativo conservador de los beneficios (Johnson y Klass, 1999).

En todos los países productores de arroz de la región ha habido un flujo continuo de lanzamiento de nuevas variedades con mejor calidad, mayor rendimiento y buenas fuentes de resistencia a las principales restricciones biológicas del cultivo, desde hace, por lo menos, veinte años. Mientras que en algunos lugares se ha observado, durante la presente década, una rápida adopción con crecimiento sostenido de la producción y productividad (Santa Catarina y Rio Grande do Sul en Brasil; Uruguay; Argentina; Guyana; Venezuela), en otros lugares la producción ha pasado por notorias fluctuaciones en área y producción (Colombia, Costa Rica, Perú, México, Cuba). Sin embargo, en todos estos países ha habido una alta adopción de nuevas variedades y prácticas de cultivo.

De esta observación podemos concluir que:

- Es indudable que el ambiente socioeconómico de cada país ejerce una influencia determinante sobre los procesos de adopción de nuevas tecnologías y, especialmente, sobre la forma como las mismas se tradujeron en resultados de producción concretos.
- Estos procesos deben analizarse a través de largos períodos de tiempo, ya que las distorsiones temporales así como los afanes precoces por demostrar adopción e impacto seguramente conducirá a conclusiones erróneas sobre las bondades específicas de las tecnologías. También es frecuente ver que se atribuye exclusivamente a la tecnología el pobre desempeño del sector, cuando las causas son estructurales.

En los casos en que las nuevas variedades para riego tienen un amplio espectro geográfico de adaptación (por tratarse, generalmente, de condiciones edafoclimáticas homogéneas) se observa que la mayor parte de los agricultores adoptan las nuevas variedades, indistintamente del tamaño o de la dotación de recursos. El lugar en donde se viene realizando el estudio más juicioso de todos estos procesos es en Colombia. Los datos de la encuesta nacional arrocerera de ese país corroboran que todos los agricultores mecanizados (unos 10,000, que son la mitad del total pero contribuyen con el 98% de la producción arrocerera nacional) usan variedades modernas y que el promedio de rendimientos para las diferentes escalas de producción, según tamaño del predio, es similar (Cuadro 10).

**Cuadro 10. Colombia: Arroz mecanizado. Rendimientos en tons./ha. de arroz en cáscara por tamaño de finca.**

Area	< 1	1-3	3-5	5-10	10-20	20-50	50-100	100-500	promedio
Rendimiento	5.2	5.0	4.9	5.3	5.4	5.5	5.5	5.4	5.5

Fuente: FEDEARROZ, 1990.

Pero detrás de esta homogeneidad, aparece un amplio espectro de características asociado con la adopción y el éxito económico en el cultivo. Un análisis detallado basado en la muestra arrocerera nacional de los agricultores del centro del país, en donde el cultivo es irrigado, revela que, en términos de ingreso bruto por hectárea, los cuatro agricultores en el decil superior de la muestra tienen características muy disímiles. El mejor retorno económico registrado en las encuestas de 1996 corresponde a una agricultora que es arrendataria de dos predios, de 0.4 y 1.8 hectáreas respectivamente, seguida por un propietario que cultiva 11 hectáreas, un arrendatario de 28 hectáreas y un propietario de 0.5 hectáreas (CIAT, 1997). En el otro extremo, encontramos que el peor resultado económico pertenece a un agricultor de 1.1 has., seguido por otro de 70 hectáreas, un arrendatario de 1 ha. y otro de 10 has. En síntesis, no parece haber correlación entre tamaño o tenencia con la variable de retorno económico. Tampoco se explica, con los datos de finca, el errático comportamiento del sector arrocerero a nivel macro. Para esto, hay que incorporar otras variables, como las fluctuaciones cambiarias (ver figuras 8 y 9), que crean y eliminan competitividad de la noche a la mañana. La inseguridad en el campo es otro factor determinante de los resultados económicos de los arroceros en el caso colombiano.

Otro resultado primordial de este análisis es el que se refiere a la brecha entre el rendimiento promedio de los agricultores del decil con mejores resultados económicos y los de peor desempeño, la cual va desde 7.5 t/ha hasta 5.5 t/ha. Es decir, que en una región bastante homogénea en términos de condiciones edafoclimáticas, la brecha de rendimientos entre los peores y los mejores agricultores en la muestra es del 36%.

**Figura 9. Precio del arroz blanco en US\$/TM, Colombia y Tailandia, 1988-98.**



Fuente: FEDEARROZ, 1999.

Comparando los ecosistemas de riego y de secano, se puede afirmar que:

1. La curva del proceso de generación de tecnologías para arroz irrigado se ha venido desplazando más rápidamente que la del secano, gracias a las innovaciones en los procesos científicos e institucionales.
2. Esto ha permitido mayor eficiencia en los trabajos de investigación y un mayor impacto que ha beneficiado a la gran mayoría de los arroceros de este ecosistema. Se observa que el porcentaje del área con adopción de nuevas variedades semienanas en riego es muy alto (92%).
3. En secano, el menor desplazamiento de la curva de generación de nuevas tecnologías está acompañado de los mayores riesgos del secano, a la vez que el número de agricultores interesados en innovar es muy inferior. Apenas la cuarta parte del área está bajo variedades semienanas.
4. Con respecto a los agricultores que se dedican al cultivo de arroz de secano en el sistema tradicional, habría que buscar mecanismos de redistribuir ingresos por medios diferentes a los de tratar de obtener variedades específicas para sus condiciones, ya que no es factible que se pueda equiparar el logro obtenido en riego con lo que se podría lograr en secano, a fin de recuperar la competitividad perdida en el proceso y mantener los ritmos de adopción que caracterizan al ecosistema de riego.

Así pues, parece ser que el proceso de generar nuevas tecnologías en arroz de riego está en un punto en que la productividad de los recursos invertidos es mucho mayor que la de secano. Dedicar los recursos cada vez más limitados e inciertos a este ecosistema con el objetivo de corregir inequidades y devolverles la competitividad a los agricultores tradicionales puede representar un esfuerzo que no tenga el retorno social esperado y no obedece a una lógica económica muy sólida. Es factible concebir otros esquemas de redistribución de ingresos más eficaces para lograr la meta de alivio de la pobreza en el sector de pequeños productores de secano. Los avances permanentes en la competitividad del sistema de riego frente al arroz de secano --en primera instancia-- y frente a otros cultivos alternativos han permitido al arroz irrigado ubicarse como una actividad viable y atractiva que viene incrementando su participación en la producción agrícola y que afecta la competitividad interna del arroz de secano.

En resumen, la inversión en investigación para secano debe enmarcarse dentro de las alternativas para mejorar la sostenibilidad de los sistemas de rotación de cultivos y los esquemas agropastoriles mediante investigación en prácticas de manejo para el Cerrado de Brasil.

Mirando hacia el futuro, se observa que buena parte de los procesos en donde el sector privado está tomando la responsabilidad del mejoramiento, busca establecer alianzas con organismos públicos de investigación que complementen los esfuerzos privados, los cuales van dirigidos, casi todos ellos, a la obtención de nuevas variedades para riego. Se trata de mantener la inercia de un proceso que ha sido percibido como exitoso y beneficioso para el sector. El reto siguiente es el de suplementar dichos esfuerzos con actividades que se enfoquen a generar tecnologías y procesos de difusión dirigidos hacia un manejo agronómico más eficiente. Allí hay un potencial grande de aumentar en forma significativa los rendimientos de los agricultores menos eficientes, cerrando la brecha entre éstos y los más eficientes que, como se dijo, es del 36%.

**El Sector Ganadero: Recursos, Producción y Productividad.** La ganadería vacuna en América Latina es considerada una actividad de importancia estratégica, dada su relevancia como productora de alimentos básicos, carne y leche, los cuales en muchos países de la región son catalogados como "bienes salario". Una amplia fracción de los recursos de tierras de la región son empleados en actividades ganaderas, las que se desarrollan dentro de una variada gama de sistemas de producción de diversas escalas, los cuales se diseminan en todo el territorio latinoamericano.

Las cifras indican que la región en la actualidad destina una enorme proporción de sus recursos de tierras a actividades ganaderas y que adicionalmente cuenta con una gran reserva de tierras en sabanas y bosques, que eventualmente pueden ser utilizadas temporal o permanentemente en ganadería. Por lo anterior, desde el punto de vista de utilización y conservación de los recursos de tierras en la región, la ganadería es una actividad fundamental para el desarrollo actual y futuro no sólo de la agricultura, sino de la economía latinoamericana en general.

La ganadería vacuna se ha constituido en actividad pionera en los procesos de ampliación de la frontera agrícola, particularmente en las décadas de 1960 y 1970.

En el contexto de las regiones en desarrollo se encuentra que una elevada fracción de las pasturas (27%) y del ganado vacuno (35%) se ubica en América Latina (Cuadro 11). Se observa que en la región, por cada hectárea en cultivos, existen cerca de 4 hectáreas en pasturas, frente a 2.6 hectáreas en las regiones en desarrollo consideradas en conjunto (Cuadro 12).

Los índices latinoamericanos de producción por habitante de carne vacuna y de leche, al igual que la disponibilidad de ganado por persona y los coeficientes de productividad ganadera, sobresalen entre los más altos que se observan en el mundo en desarrollo (Cuadro 12).

No obstante lo anterior, las tendencias de largo plazo del sector ganadero de América Latina señalan que su crecimiento ha obedecido principalmente a la expansión del inventario y de los pastizales, en tanto que el crecimiento de la productividad no ha sido significativo (Rivas et al, 1998)

La ganadería regional tradicionalmente ha utilizado sistemas de alimentación basados en el pastoreo extensivo, obedeciendo a la racionalidad económica del uso de un recurso del cual está generosamente dotada la región. Cálculos muy aproximados indican que en Colombia, la relación del costo del kg de materia seca proveniente de pasto y el proveniente de concentrado es de 1 a 25. Esa misma relación en Europa es de 1 a 2. (Rivas, 1992).

Las anteriores cifras son elocuentes para mostrar la importancia de desarrollar en la región nuevas alternativas de pasturas, que permitan incrementar la productividad y competitividad de la ganadería, frenar la expansión de los sistemas ganaderos hacia áreas ecológicamente frágiles y contribuir, vía producción, precios, ingreso y empleo, a reducir los alarmantes índices de pobreza e indigencia que agobian a América Latina.

**Cuadro 11. Área e Inventarios ganaderos en América Latina y en Regiones en Desarrollo, 1997**

Región	Área en pastos (mill ha)	Área en cultivos (mill de ha)	Población (millones)	Inventario ganadero (mill cab.)	Producción	
					Carne (mill tm)	Leche (mill tm)
América Latina	600	155	491	345	11.8	57.6
Asia	1048	557	3538	450	10.0	82.9
Africa	887	195	758	217	3.8	17.9
Total países en desarrollo	2195	841	4549	979	23.3	135.4

Fuente: FAO.

**Cuadro 12. Indicadores de dotación de recursos, producción y productividad de la ganadería América Latina y Regiones en Desarrollo. 1997**

Región	Área en pastos/ Área en cultivos	Ganado/habitante (cabezas/habitante)	Producción per cápita (kg/año)		Productividad	
			Carne	Leche	Carga (cab/ha)	Leche/vaca (lts.)
América Latina	3.9	0.7	24.0	117.3	0.6	1150
Asia	1.9	0.1	2.8	23.4	0.4	1167
Africa	4.5	0.3	5.0	23.6	0.2	490
Total países en desarrollo	2.6	0.2	5.1	29.8	0.4	912

Fuente: Cálculos basados en cifras de FAO.

**Impacto del Cambio Técnico sobre la Pobreza y la Equidad.** Este puede cuantificarse tanto a nivel micro como macro. En el primero, es posible medir el efecto de las nuevas tecnologías sobre el uso de factores, la productividad, los ingresos, el empleo y la nutrición. En el nivel macro, es posible estimar los beneficios sociales derivados del uso de nuevas tecnologías, discriminando entre productores y consumidores y desagregar entre pobres y ricos. La estimación puede efectuarse tanto *ex-ante* como *ex-post*.

En el presente estudio ya se presentaron evaluaciones del impacto tecnológico *ex post* en el caso de arroz. Ahora se exponen los resultados de análisis *ex ante* para los casos de carne vacuna y de leche. En esta evaluación *ex ante* se presenta el caso de las tecnologías forrajeras que actualmente desarrolla el Proyecto de Forrajes Tropicales del CIAT.

Se trata de materiales forrajeros con un amplio rango de adaptación a tres de los principales agroecosistemas de la región: Sabanas, Laderas y Márgenes de Bosque. Las tecnologías evaluadas a nivel de América Latina Tropical, incluyen gramíneas y leguminosas forrajeras adaptadas a los agroecosistemas mencionados: (i) *Brachiarias* mejoradas más productivas y resistentes al salivazo; (ii) *Arachis pinto* una leguminosa de múltiple uso, muy promisoría en la región; y (iii) leguminosas arbustivas, muy apropiados para áreas de trópico subhúmedo..

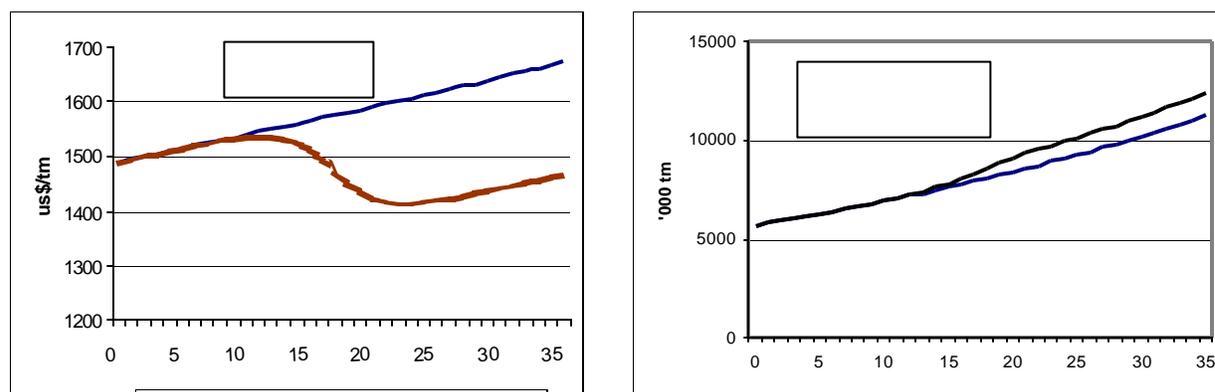
Para la estimación *ex ante* de los beneficios sociales de la adopción de las nuevas tecnologías forrajeras, se emplea el modelo MODEXC (Modelo de Excedentes Económicos, Rivas *et al*, 1999), el cual permite simular la evolución de los mercados de carne y de leche de la región, cuando la oferta de éstos productos es desplazada, debido a la adopción de tecnologías mejoradas para la producción de carne y de leche. MODEXC adicionalmente involucra en la evolución de los mercados otros factores independientes de la tecnología, que afectan la demanda y la oferta y en consecuencia el equilibrio de los mercados.

A partir de la determinación de la cantidades y precios de equilibrio de los mercados, el modelo estima los beneficios o excedentes sociales, que reciben tanto productores como consumidores, una vez se adopten y difundan las nuevas técnicas de producción.

La figura 10 muestra las cantidades y precios de equilibrio que arrojó el modelo en el ejercicio de evaluación *ex ante* de la adopción de pasturas mejoradas en las ganaderías de América Latina Tropical.

Los beneficios que reciben los consumidores se originan en la reducción de los precios reales y en el aumento del consumo. Los beneficios netos que reciben los productores resultan de los incrementos de productividad, que reducen los costos unitarios de producción, descontando la reducción de ingreso que experimentan los productores al bajar los precios de mercado. Los beneficios sociales totales incluyen tanto los beneficios de los productores como los consumidores.

**Figura 10. Cambio tecnológico en producción de carne vacuna. Evolución de los precios reales y de la producción. Adopción de Germoplasma de gramíneas y leguminosas mejoradas**



**Cuadro 13. Beneficios Sociales derivados de la Adopción de Nuevas Pasturas en las ganaderías de América Latina Tropical** <sup>a/ b/</sup>

*A: Economía Cerrada*

	Valor Presente de los Beneficios Sociales (us\$ millones)					
	Carne		Leche		Carne y Leche	
	Total	%	Total	%	Total	%
Consumidores	1158	85.9	1073	87.3	2231	86.6
Productores	190	14.1	156	12.7	346	13.4
<b>Total</b>	<b>1348</b>	<b>100.0</b>	<b>1229</b>	<b>100.0</b>	<b>2577</b>	<b>100.0</b>

*B: Economía Abierta*

	Valor Presente de los Beneficios Sociales (us\$ millones)					
	Carne		Leche		Carne y Leche	
	Total	%	Total	%	Total	%
Consumidores	840	62.0	537	42.9	1378	52.8
Productores	515	38.0	716	57.1	1231	47.2
<b>Total</b>	<b>1355</b>	<b>100.0</b>	<b>1253</b>	<b>100.0</b>	<b>2609</b>	<b>100.0</b>

a/ Beneficios atribuibles al trabajo de investigación del CIAT.

b/ Período de evaluación 35 años, tasa de descuento del 10%.

**Cuadro 14. Beneficios Sociales del Cambio técnico en ganadería capturado por los grupos más pobres de la población, según tipo de mercado (US\$ millones)**

Grupos Sociales	Economía Cerrada		Economía Abierta	
	Valor presente	Porcentaje del total	Valor presente	Porcentaje del total
Consumidores más pobres a/	1152.0	22.4	687.8	13.2
Productores más pequeños b/	254.3	4.9	1002.5	19.2
<b>Total grupos más pobres</b>	<b>1406.3</b>	<b>27.3</b>	<b>1690.3</b>	<b>32.4</b>

a/ Corresponde a los dos primeros quintiles de población.

b/ Productores con ingreso anual menor a us\$3000 por familia

El impacto potencial de las nuevas tecnologías forrajeras se efectuó bajo diferentes esquemas de apertura del mercado para determinar tanto la magnitud de los beneficios sociales, como su distribución entre productores y consumidores.

Los resultados para economía cerrada se presentan en el cuadro 13A. El valor presente de los beneficios esperados, para un período de 35 años y utilizando una tasa de descuento del 10%, es de US\$ 2,600 millones de los cuales el 87% se concentra en los consumidores.

Cuando se trata de una economía cerrada, en la cual las cantidades adicionales de producción derivadas de la adopción de nuevas técnicas de producción deben comercializarse en el mercado interno, los beneficios sociales tienden a concentrarse en los consumidores. En la medida que la demanda de un producto sea más inelástica con respecto a su precio, mayor será el grado de concentración de los beneficios tecnológicos en los consumidores. Un cambio tecnológico con estas características no es equitativo y puede resultar poco estimulante para la adopción de nuevas tecnologías de producción.

Las cifras del cuadro 13B muestran un escenario contrastante con el anterior. Se trata de un mercado parcialmente abierto en el cual se puede exportar libremente, pero no se permiten las importaciones. En esta situación el beneficio tecnológico total se incrementa, pero no de forma significativa. Se produce una redistribución de los beneficios tecnológicos en favor de los productores, los cuales aumentan significativamente su participación en los beneficios totales. Bajo el esquema de economía cerrada, ellos únicamente capturaban el 13% de los beneficios, al abrirse la economía y poder exportar sus excedentes, los productores logran apropiarse del 47% de los beneficios tecnológicos (Cuadros 13A y 13B).

Al analizar la distribución de los beneficios entre los diferentes grupos de productores y consumidores (consumidores ricos y pobres, productores grandes y pequeños) se encuentra que en economía cerrada los grupos sociales más pobres recibirían el 27% de los beneficios sociales. La apertura de las exportaciones incrementa el valor de los beneficios que reciben los grupos más pobres en un 20% y su participación en los beneficios totales sube a 32% (Cuadro 14).

Lo anterior indica que si bien la tecnología es una herramienta útil para el alivio de la pobreza, su efectividad y en particular la distribución de sus beneficios entre los diferentes actores sociales, va a depender en gran medida de condiciones externas tales como políticas comerciales, cambiarias y de fomento a la producción doméstica.

## Conclusiones

América Latina es una de las regiones más urbanizadas del mundo. La pobreza sigue mostrando una presencia generalizada, especialmente en las ciudades. Las actitudes permisivas, que parece que establecieron niveles de tolerancia para este flagelo, así como los efectos negativos de los altos subsidios internacionales hacen que sea urgente reconocer que estamos frente a una situación insostenible, que es responsabilidad de todos. La generación de tecnologías basadas en el desarrollo de germoplasma y de su manejo más eficiente ha demostrado, en el caso del arroz, que se ha venido generando riqueza con equidad a lo largo de tres décadas, favoreciendo especialmente a los consumidores y a los productores de riego, a la vez que se logró duplicar la producción sin incrementar el área cultivada y con disminución apreciable del uso de pesticidas. El análisis *ex post* de la generación de tecnologías arroceras nos enseña que el impacto depende de condiciones económicas muy cambiantes y que juzgar la bondad de la tecnología en el corto plazo es arriesgado o, incluso, injusto. Se destaca, además, el papel de liderazgo que han venido asumiendo las asociaciones de productores en todo el proceso, lo cual refleja el valor que perciben de la tecnología (una medida indiscutible del impacto) y la necesidad de crear ambientes estables para la investigación, que aseguren un retorno social alto a la inversión en ese tipo de actividades. El análisis *ex ante* de tecnologías para mejoramiento de forrajes indica que los consumidores son los principales beneficiarios y que las ganancias y la equidad pueden aumentar cuando se tiene una economía con mayor grado de apertura. Cualquier alternativa que permita bajar el precio de los alimentos conlleva enormes beneficios a los consumidores, lo cual es muy relevante debido al alto grado de urbanización de la región. El acceso a los mercados permite, además, generar divisas. La gran virtud de favorecer estrategias que busquen avances tecnológicos y que permitan aprovechar la ventajosa dotación de recursos naturales de América Latina de manera sostenible, es que, además, se obtienen beneficios directos para los agricultores y beneficios indirectos para el sector rural y para el resto de la economía, gracias a la importancia relativa y a los encadenamientos de estas actividades agropecuarias con los demás sectores de la actividad económica. Siempre aparecerán voces incitando a importar alimentos baratos para permitir que los consumidores se beneficien de los cuantiosos subsidios que los países de la OCDE otorgan a la agricultura. En una región en donde las actividades agropecuarias actúan como motor del desarrollo, es importante fomentar políticas que favorezcan el uso de los recursos abundantes, especialmente de agua, tierra y, en menor medida, contribuyan al empleo. Es concebible que los países de la región importen alimentos en los que no tiene ventajas marcadas. Pero es imprescindible que se identifiquen aquellos productos a los que la dotación de recursos y las condiciones edafoclimáticas les otorgan ventajas comparativas innegables. De todas maneras, un elemento fundamental de cualquier estrategia para aliviar la pobreza en América Latina tiene que ser la mejora permanente en la eficiencia, algo que se propicia en gran medida con esquemas adecuados de desarrollo de nuevas tecnologías basadas en germoplasma mejorado y su uso apropiado.

## Referencias

**Cavallo, Domingo** (1999). "La mayor falla del libre comercio". Diario "La Nación Line". Buenos Aires, Abril 3.

**CIAT** (1997). Rice project annual report. Internal document. CIAT. Cali.

**de Janvry, Alain; Gregory Graff; Elisabeth Sadoulet; y David Zilberman** (1999). Technological Change in Agriculture and Poverty Reduction: Concept paper for WDR on Poverty and Development 2000/01, University of California at Berkeley.

**FEDEARROZ** (1990). Primer Censo Nacional Arrocerero. Cubrimiento de Cosecha B 1987 y A 1988. Santafé de Bogotá.

**FEDEARROZ** (1999). División de Investigaciones Económicas, con base en datos propios y Revista del Banco de la República. Santafé de Bogotá. Sin publicar.

**FAO y World Resources Institute. World Resources** (1998). A Guide to the Global Environment, Oxford Univ. Press. Oxford.

**FAO**. Base de datos FAOSTAT, 1999.

**Gómez Isabel y Gilberto Gallopin**, 1995, Potencial Agrícola de América Latina, Chapter 7 in Gallopin G., I. Gomez, A. Perez, M. Winograd, El Futuro Ecologico de un Continente: Una Vision Prospectiva de la America Latina, Volume I, Editorial de las Naciones Unidas/ Fondo de Cultura Economica, Coleccion Lecturas, El Trimestre Economico, México.

**Hazell, Peter, and A. Roell** (1983). Rural growth linkages: Household expenditure patterns in Malaysia and Nigeria. Research Report 41. IFPRI. Washington D.C.

**Janssen, Wilhem; Luis R. Sanint; Libardo Rivas; y Guy Henry** (1990). CIAT's commodity portfolio reexamined: indicators of present and future importance. En: Trends in CIAT Commodities 1990. Working Paper 74. CIAT. Cali.

**Johnson, Nancy y Justin Klass** (1999). The Impact of Crop Improvement Research on Rural Poverty: A Spatial Analysis of BGMV-Resistant Bean Varieties in Honduras. Presentado al Taller Internacional de Evaluación del Impacto de la Investigación Agrícola sobre el Alivio de la Pobreza. San José, Costa Rica, Sept. 14-16.

**Londoño, Juan Luis** (1995). Poverty, Inequality and Human Capital Development in Latin America, 1950-2025, in: Annual World Bank Conference on Development in Latin America and the Caribbean: The Challenges of Reform< World Bank, Washington, D.C.

**OECD** (1999). "Agricultural Policies in OECD Countries - Monitoring and Evaluation 1999", OECD, París, Mayo.

**Naciones Unidas** (1999). Reporte del desarrollo humano; <http://www.undp.org/hdro/report.html>

**Pinstrup-Andersen, Per; Rajul Pandya-Lorch; y Mark Rosegrant** (1997). The World Food Situation: recent developments, emerging issues and long term prospects. IFPRI Food Policy Reports. Washington D.C.

**Rivas, Libardo** (1992). El Sistema Ganadero de Doble Propósito en América Tropical: Evolución Perspectivas y Oportunidades, Simposium Internacional sobre Alternativas y Estrategias en Producción Animal, Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma de Chapingo, México, Abril 6 –9.

**Rivas Libardo, Douglas Pachico, Carlos Seré y James García** (1998). Evolución y Perspectivas de la ganadería vacuna en América Latina Tropical en un contexto mundial, Documento Interno, Proyecto de Evaluación de Impacto, Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Segundo Borrador, Cali, Colombia.

**Rivas, Libardo; Jame A. García; Carlos Serré; Lovell S. Jarvis; Luis R. Sanint; y Douglas Pachico** (1999). MODEXC, Release 4.1: A friendly Computer Model: Impact Assessment and Priorization of Investment Projects in Agricultural Research, CIAT, Impact Assessment Project, Cali, Colombia.

**Sanint Luis R.; Libardo Rivas Miryam C. Duque; y Carlos O. Seré** (1985). Análisis de los patrones de Consumo de Alimentos en Colombia a partir de la Encuesta de Hogares Dane/Dri de 1981 e: Revista de Planeación y Desarrollo, Volumen XVII, No 3, Bogotá, Septiembre.

**Sanint, Luis R.** (1992). New technologies for latin America: social benefits, past reminiscences and issues for the future. Trends in CIAT Commodities. Working Document No. 111. CIAT. Cali.

**Sanint, Luis R. y Stanley Wood** (1998). Impact of rice research in Latin America and the Caribbean during the past Three decades. In: Impact of Rice research. P.L. Pingali and M. Hossain, editores. TDR e IRRI. Manila.

**Sanint, Luis R.; Fernando Correa-Victoria y Juan Izquierdo** (1998). The current situation and issues on rice production in Latin America and the Caribbean. Presentado a la XIX International Rice Conference, Cairo, 7-9 Septiembre.

**Savater, Fernando** (1999). Las preguntas de la vida. Editorial Ariel. Barcelona.

**Vidal, César** (1998). Los textos que cambiaron la historia. Enciclopedias Planeta. Barcelona

**Winograd Manuel, Andrew Farrow, Jeremy Eade** (1998). Atlas CD: Atlas de Indicadores Ambientales y de Sustentabilidad para América Latina y el Caribe, CD-ROM, CIAT-PNUMA, Cali, Colombia.

**Winograd, Manuel y Andrew Farrow** (1999). Agroecosystem assessment for Latin America: Agriculture extent, production systems and agrobiodiversity. Pilot Analysis of Global Ecosystems (PAGE). Report prepared for the WRI. CIAT, Cali.

**World Bank** (1998). World Development Indicators, Washington DC.