



**FORO DE LAS AMERICAS PARA LA INVESTIGACION
Y EL DESARROLLO TECNOLOGICO AGROPECUARIO**



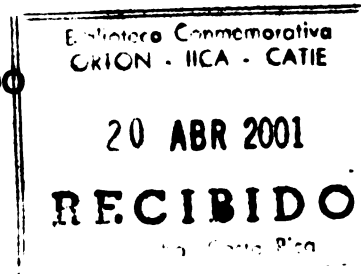
**FONDO REGIONAL DE TECNOLOGIA
AGROPECUARIA**

**LA INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA EN ALC
Y LA PARADOJA DE SU FINANCIAMIENTO**

**Nicolás Mateo
Enrique Alarcón
Jorge Ardila
Edgardo Moscardi**

**San José, Costa Rica
Octubre, 1999**

CONTENIDO



1. INTRODUCCION.....	1
2. EL ENTORNO REGIONAL Y GLOBAL.....	2
3. LA INSTITUCIONALIDAD PARA LA INVESTIGACION AGROPECUARIA EN ALC.....	4
4. EVOLUCION E IMPACTO DE LOS RESULTADOS Y MODELOS DE INVESTIGACION AGROPECUARIA.....	11
5. EL FINANCIAMIENTO DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA EN ALC.....	18
6. NUEVAS OPORTUNIDADES PARA AGREGAR VALOR A LA AGRICULTURA DE ALC.....	22
7. ¿ES POSIBLE CONTAR CON UN SISTEMA MAS EFICIENTE DE COOPERACION E INTEGRACION TECNOLOGICA EN ALC?.....	23
REFERENCIAS.....	27

LA INVESTIGACION AGROPECUARIA EN ALC Y LA PARADOJA DE SU FINANCIAMIENTO¹

1 

La agricultura primaria contribuye aproximadamente con un 8% del Producto Interno Bruto de América Latina y el Caribe (ALC). Bajo una concepción ampliada del sector, incluyendo sus encadenamientos con la industria, dicha contribución llega en promedio al 20% del valor total de la economía. Lo anterior indica que a pesar de la disminución de la contribución de la agricultura a la economía en la región, su aporte económico es todavía innegable. Las fluctuaciones en su crecimiento no han sido tan grandes en comparación el PIB total, lo que le otorga al sector un importante papel estabilizador en la economía de los países. Por otra parte también se destaca en los últimos años un crecimiento importante en las exportaciones agropecuarias, sin embargo éstas se contrarrestan en forma significativa con el pago de la importación creciente de alimentos.

Producir de manera competitiva alimentos suficientes y materias primas para la agroindustria, aumentar el saldo comercial agrícola latinoamericano per cápita y proteger al mismo tiempo el medio ambiente, implica un gran desafío en el diseño y aplicación de tecnologías y de políticas. Igualmente se requiere de instituciones y organizaciones sólidas para el diseño, la promoción y desarrollo del cambio tecnológico agrícola y para conservar y aprovechar competitivamente la riqueza de recursos naturales existentes en ALC.

La Región posee una de las estructuras institucionales más elaboradas para la investigación agropecuaria a nivel global. No obstante, la conectividad entre los actores que conforman dicha estructura es aún deficiente y la disponibilidad de recursos para que pueda cumplir con su mandato y estrategias ha estado declinando sistemáticamente. Las interrogantes que plantea esta situación son muchas y las respuestas no son simples.

Este trabajo analiza el entorno cambiante de la región, algunos retos y oportunidades de investigación, el desarrollo e impacto de las instituciones regionales y también hace reflexiones en torno al contraste entre la riqueza institucional, su conectividad y la paradoja de

¹ Documento de trabajo preliminar preparado como insumo para la Mesa Redonda del FONTAGRO "Hacia una Mejor Utilización de la Infraestructura Institucional de ALC, en Apoyo a la Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario"

su limitado financiamiento. A través del mismo y especialmente en la sección de conclusiones y recomendaciones, los autores exponen ideas y puntos de discusión que podrían incidir en una mayor eficiencia de la institucionalidad existente y un financiamiento más apropiado de la investigación agropecuaria regional.

EL ENTORNO REGIONAL Y GLOBAL

El mundo ha cambiado y la región de ALC no es la excepción. La estructura productiva se ha modificado como producto de la liberalización y globalización, la base científica y tecnológica evoluciona aceleradamente y los temas de protección ambiental y uso sostenible de los recursos naturales han pasado a un primer plano. La pobreza se ha agudizado tanto a nivel urbano como rural y los retos de productividad y sostenibilidad se han vuelto más elusivos.

La relevancia de la agricultura, si aprendemos de algunos países como Canadá que modificaron la estrategia utilizada en los años 70, estará cada vez más ligada a la generación y aplicación del conocimiento y a una visión que considere nuevas oportunidades, especialmente opciones de agregar valor a la producción primaria. Las generalizaciones no son muy útiles en ALC ya que los países y subregiones presentan diferencias abismales entre sí, desde todo punto de vista. Los análisis y recomendaciones deberían, por lo tanto, dirigirse en forma diferenciada a países individuales o grupos de países bajo condiciones similares. A pesar de esta heterogeneidad inherente a la región si se pueden aventurar algunas generalizaciones:

- ♦ La producción agrícola ha tenido como objetivo central el incremento de la productividad, pero no necesariamente el de sostenibilidad;
- ♦ La erosión de la biodiversidad es marcada y la diversidad genética ha disminuido en la agricultura;
- ♦ Las prácticas agrícolas tienden a ser contaminantes;
- ♦ El manejo de los recursos naturales donde se asienta la producción agropecuaria, suelos y aguas en particular, ha sido deficiente;
- ♦ Las instituciones de investigación del sector público han concentrado sus esfuerzos en la producción primaria, dando menos énfasis a otras actividades en la cadena productiva que agreguen valor;

- ♦ **El énfasis de la investigación en los países tropicales ha sido en cultivos tradicionales alimenticios con menos ventajas competitivas en el comercio nacional e internacional, descuidando productos como las frutas tropicales y las hortalizas, en las cuales la región posee claras ventajas.**

Este panorama no pretende dar una visión negativa, porque existen resultados positivos en la investigación y desarrollo agrícola regional, pero sí reconocer que quizás la institucionalidad actual de la investigación agrícola, a menos que logre mejor conexión y ajustes, no responde a los nuevos desafíos del entorno: por ejemplo, la exportación potencial de excedentes que ALC podría llevar a cabo, basada en las demandas por urbanización creciente, los cambios en los patrones de consumo mundial y los aumentos en el ingreso per cápita.

La diversidad social y económica de la región es solamente una parte del reto, la otra es la increíble diversidad ecológica que caracteriza a ALC: desde trópicos bajos muy húmedos hasta regiones desérticas en los Andes altos pasando por una gama impresionante de pisos ecológicos con características muy distintas. Cómo armar un rompecabezas que conduzca a una investigación que responda a esta realidad, que se nutra de los recursos humanos y financieros necesarios y que de manera articulada brinde una nueva visión, son los retos que enfrentan los países de ALC. Estos retos deben ser debatidos en los foros de ministros de agricultura como la JIA, mecanismos como FORAGRO Y FONTAGRO, los mecanismos de integración económica y los PROCI.

Es necesario recalcar, además, que las tendencias de mercado y de consumo regional continúan evolucionando y algunos rubros como las frutas, las hortalizas, raíces y tubérculos así como plantas ornamentales y medicinales han agregado un gran dinamismo a la producción y exportación. Curiosamente estas actividades no representan un porcentaje prioritario en la asignación de recursos para la investigación pública en la región, salvo pocas excepciones. Un estudio realizado por el IICA, con el apoyo del BID, indica que en los primeros años de la década de los 90 escasamente un 14% del total de las inversiones de los INIAs se concentraba en el rubro de frutas tropicales, frente a un 70% en los alimentos tradicionales. En apariencia la tecnología requerida por estos sectores es importada, comprada o desarrollada en buena parte por el sector privado. Esta tendencia es también cierta en el caso de la soya transgénica en los países que están autorizando su uso en la región, como Argentina, la cual ha dado importantes beneficios económicos a los productores. Estos hechos de por sí plantean una serie de preguntas.

Valga un solo ejemplo para ilustrar los cambios, oportunidades y retos que enfrentan los sistemas establecidos de investigación: el consumo por persona de jugos de naranja (y otros jugos naturales) puros y de alta calidad aumentó en Colombia, de 1.1 litros en 1994 a 4.1 litros en 1997. El consumo de otras frutas, hortalizas, carne y leche van también por el mismo camino.

LA INSTITUCIONALIDAD PARA LA INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA EN ALC

La región de ALC es conocida por su riqueza en experiencias, estructuras y mecanismos de investigación agropecuaria. Esta situación no es ajena al desarrollo económico del continente, íntimamente vinculado a la agricultura.

Hasta fines de los años 40, la agricultura como sector primario fue centro de la actividad económica y la fuente principal de las relaciones comerciales con el resto del mundo. Adicionalmente, los principales productos agropecuarios (café, banano, cacao, ganadería, entre otros) contribuyeron a formar la estructura social y política de muchos países de la región.

Es precisamente durante la década de los años 40, que se produce en ALC un hecho que afectó profundamente el comportamiento y posibilidades de la agricultura y que consistió en una estrategia de crecimiento que privilegiaba la producción industrial para el mercado interno. En paralelo, en esta época se dan en la región los primeros pasos en la organización institucional de la investigación agrícola con el surgimiento del modelo de estaciones experimentales agropecuarias.

La instauración de un nuevo modelo económico en los años 40 y la influencia de la Comisión Económica para América Latina Y el Caribe (CEPAL) apuntaron hacia impuestos explícitos o implícitos a la agricultura, según los países. Parece ser que los visionarios de la agricultura de ese entonces visualizaron que un sector agropecuario que no incorporase tecnología, no podría sobrevivir en el nuevo paradigma de "producción industrial para el mercado interno". Así fue como las estaciones experimentales se transformaron, más tarde, en los institutos semiautónomos de investigación agrícola o INIAs para adoptar y generar tecnologías que aumentaran la productividad de la agricultura y el bienestar de los productores.

Pero estos orígenes en la organización formal de la investigación agrícola de la región, también han arrastrado inercias que aún hoy perduran en la institucionalidad existente de fin del milenio. Las más importantes son el énfasis aún marcado en la producción agrícola primaria, el productor rural como beneficiario principal de la investigación agrícola, y la falta de integración entre la investigación, la educación agrícola y la extensión. La ausencia del sector privado, posiblemente se justificó en esos primeros años, bajo el concepto de que la tecnología agropecuaria era considerada bien público por excelencia. Hoy por hoy, esos factores inerciales y el sector privado, representan más bien los desafíos de transformación de la institucionalidad para la investigación agrícola hacia el futuro.

Las primeras estaciones experimentales y los INIAs han cumplido importantes funciones para mejorar la productividad de la agricultura, actuando como verdaderos "convertidores tecnológicos" en disciplinas agronómicas, mejoramiento genético vegetal y sistemas de producción animal, entre otros. En el contexto de economías relativamente cerradas que se vivía en esa época, e independientemente de que se tratara de países templados o tropicales, los INIAs o las diferentes estructuras de investigación de los países tenían similitudes que conviene resaltar. En primer lugar, más que generar nuevas tecnologías adaptaban las existentes en países más desarrollados, de aquí el concepto de "convertidor tecnológico"; en segundo lugar, las prioridades de investigación estaban relativamente sesgadas hacia productos de la agricultura templada, en donde los cereales (trigo y maíz) y la ganadería (especializada de leche o carne) eran los comunes denominadores. Este segundo punto representa un desafío adicional para los sistemas de investigación de países tropicales, ya que el conocimiento científico-tecnológico producido durante los últimos 40 ó 50 años no es completamente pertinente frente a los desafíos de apertura y sistemas productivos de estas regiones, incluidos frutales, productos forestales y la ganadería de doble propósito, entre otros.

En los años 40, nace también el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), con sede en Turrialba, Costa Rica, que integró el desarrollo tecnológico en cultivos tropicales con la capacitación y la extensión. Este IICA inicial, se transformó en el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura durante los años 80, con un mandato hemisférico en el desarrollo agrícola sostenible de ALC.

La sede del IICA, en Turrialba, se convirtió en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), en el año 1973. Su misión actual es la de investigación y educación superior para los trópicos americanos. El otro centro subregional creado en 1975, el Instituto Caribeño para la Investigación Agrícola y el Desarrollo (CARDI), opera como red en el ámbito de los países del Caribe incluidos Belice y Guayana.

El reconocimiento de la existencia de problemas y oportunidades comunes de desarrollo tecnológico agropecuario a nivel regional y subregional por un lado, y la imposibilidad de que los países más pequeños pudieran desarrollar programas completos de investigación agrícola por otro, hicieron surgir las primeras iniciativas para el intercambio de conocimientos y la investigación cooperativa. Los más longevos de estos esfuerzos son ACORBAT, el PCCMCA, PROMECAFE y PROCISUR:

- ♦ ACORBAT (Asociación para la Cooperación de Investigaciones Bananeras en el Caribe y América Tropical) fue la primera red de musáceas en el mundo. Fue establecida en el año 1966 con el propósito de intercambiar resultados de investigación, coordinar nuevas investigaciones entre los socios y difundir en forma amplia el conocimiento generado (Jaramillo 1987). ACORBAT mantiene hoy su vigencia y fortaleza.**

- ♦ PCCMCA (Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios) es una red informal que ha estado activa por más de 45 años, con énfasis inicial en el mejoramiento y protección de los cultivos alimenticios básicos y que cuenta con un amplio apoyo de gobiernos, instituciones de investigación y el sector privado de los países de Centro América y otros países de las Américas.**

- ♦ PROMECAFE (Programa Regional Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico y Modernización de la Caficultura en México, Centroamérica, República Dominicana y Jamaica) con ámbito de acción en América Central nació en los años 70, con el apoyo del IICA y los países, con el objetivo de mejorar la producción y productividad cafetera de la región. Este programa tuvo la particularidad de incorporar desde el principio la experimentación a nivel de finca y la participación de los productores en la investigación adaptativa.**

- ♦ **PROCISUR (Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Cono Sur) fue establecido en el año 1980, como esfuerzo conjunto del IICA y los INIA de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay, para institucionalizar un sistema permanente de intercambio de conocimientos, así como acciones de cooperación en investigación y transferencia de tecnología.**

Estos programas regionales y subregionales de cooperación recíproca en investigación agrícola han crecido notablemente, tanto en número como en la amplitud de los temas considerados, habiéndose incorporado la investigación en recursos naturales, el desarrollo institucional y la agroindustria entre otros, y pasando del intercambio de conocimientos a la investigación conjunta.

El ejemplo del PROCISUR fue seguido por otros programas similares en la región, conocidos genéricamente como PROCIs. PROCIANDINO para los países de la zona andina, desde Bolivia hasta Venezuela; PROCITROPICOS para Brasil y los países de la cuenca amazónica; PROCICARIBE para los países asociados al CARDI en el Caribe, incluida República Dominicana; PROCINORTE para México, EE.UU. y Canadá, actualmente en formación; y SICTA (Sistema Integrado Centroamericano de Tecnología Agropecuaria) para los países de América Central.

Casi todas estas iniciativas han tenido apoyo del IICA y del BID durante la etapa de formación institucional y pueden considerarse entre las redes más importantes de ejecución de proyectos subregionales de investigación agrícola en ALC. Merecen destacarse también, otros consorcios y redes como CONDENSAN (Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina), RIMISP, PRECODEPA, PROFRIJOL, el Programa Regional de Maíz coordinado por CIMMYT, varias redes auspiciadas por la FAO y los Centros Internacionales y otras redes por producto como los CRISPs (Programas Colaborativos de Apoyo a la Investigación Agrícola) administrados por universidades de EE.UU. con financiamiento de la AID y el PRIAG (Programa Regional de Reforzamiento a la Investigación Agronómica sobre los Granos en Centroamérica).

Independientemente de la heterogeneidad que caracteriza a estos distintos programas de cooperación recíproca de la región, ya sea en su financiamiento, la profundidad en el tratamiento de los diferentes temas de investigación y a sus actores públicos o privados, el

objetivo común ha sido mejorar la eficiencia y el alcance de la investigación por medio de acciones conjuntas.

Cuando se describe la arquitectura institucional para la investigación agrícola en la región, suelen citarse cuatro componentes. Los tres ya presentados: INIAs, los centros regionales (CATIE y CARDI) y los programas subregionales como los PROCIs. El último componente está representado por los Centros Internacionales de Investigación del Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (GCIAl).

Estos Centros Internacionales de Investigación, dieciséis en todo el mundo, algunos creados en la década de los 60 y cuatro localizados en las Américas (CIMMYT, CIAT, CIP e IFPRI), constituyen la principal red mundial de investigación agrícola y llevan a cabo trabajos importantes de desarrollo tecnológico, conjuntamente con científicos de los programas nacionales. Otros de estos centros, por ejemplo ISNAR, IPGRI, ILRI, CIFOR e ICRAF tienen oficinas o acciones directas en la región. El principal énfasis de investigación ha sido el mejoramiento genético de cultivos alimenticios como trigo, maíz, arroz, frijol, papa y yuca. Más recientemente han desarrollado investigaciones en recursos naturales, conservación de recursos genéticos y en política agrícola y fortalecimiento institucional.

La riqueza de ALC, tanto en experiencias como en estructuras y mecanismos de investigación agropecuaria está directamente relacionada con la existencia y desarrollo de estos cuatro componentes, los cuales han recibido amplio apoyo de dos organismos regionales activos en la promoción de la investigación agrícola, el IICA y el BID.

Este panorama institucional se ha enriquecido más recientemente con la puesta en marcha de otros mecanismos regionales denominados FORAGRO y FONTAGRO, que intentan cubrir dos vacíos observados en el funcionamiento de los cuatro componentes descritos anteriormente.

FORAGRO (Foro Regional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario), se constituyó para facilitar la cooperación y promover la integración hemisférica en el campo del desarrollo tecnológico agropecuario. Busca ser un mecanismo de concertación para facilitar las alianzas estratégicas y mejorar la conectividad entre los diversos actores que "deberían" conformar los sistemas de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario en la región. Reflejando la diversidad institucional agrícola en ALC, el FORAGRO está constituido no sólo por los INIAs sino también por los PROCIs, los centros subregionales (CATIE, CARDI), las

universidades, el sector privado y las ONG con responsabilidad en investigación agrícola. El FORAGRO se articula asimismo con un mecanismo a nivel mundial denominado Foro Global de Investigación Agropecuaria. El FORAGRO espera promover el desarrollo de un sistema Interamericano de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación, objetivo explícito en el Plan de Mediano Plazo 1998-2000 del IICA.

El segundo mecanismo es el FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria), establecido inicialmente por doce países y con el patrocinio del BID, el IICA, el CIID de Canadá y la Fundación Rockefeller, para el desarrollo de investigación multinacional y para contrarrestar el subfinanciamiento crónico de la investigación regional. El FONTAGRO es un fondo dotal, organizado como un programa cooperativo para el financiamiento competitivo de proyectos regionales y subregionales. En este sentido el FONTAGRO se convierte en una fuente de financiamiento para consorcios subregionales, los PROCIs por ejemplo, pero también para otros consorcios, temporales o permanentes, que se constituyan para desarrollar propuestas que respondan a las pautas establecidas por el fondo.

El esquema representado en la Figura 1 muestra las interacciones "esperadas" de los cuatro componentes y los dos mecanismos descritos, en apoyo a una investigación agrícola de avanzada, tanto a nivel de país como a nivel regional y subregional. Cada componente y mecanismo de ese esquema está sujeto a mejoras, algunas de las cuales se han venido dando gradualmente alrededor de los factores inerciales mencionados y la participación del sector privado, entre otros. El modelo INIA original, si bien exitoso como organización, ha sido también resistente a incorporar cambios que consideren no sólo los programas de investigación per se sino verdaderos sistemas de innovación agropecuaria, con algunas excepciones calificadas que incluyen, por ejemplo, a EMBRAPA y al INTA.

Aún admitiendo que esta estructura organizacional puede y debe perfeccionarse en sus componentes y mecanismos de apoyo, estos últimos de reciente creación y en proceso de consolidación, no cabe duda que el sistema regional constituye una plataforma valiosa para construir y enfrentar los desafíos tecnológicos de la región en el nuevo milenio.

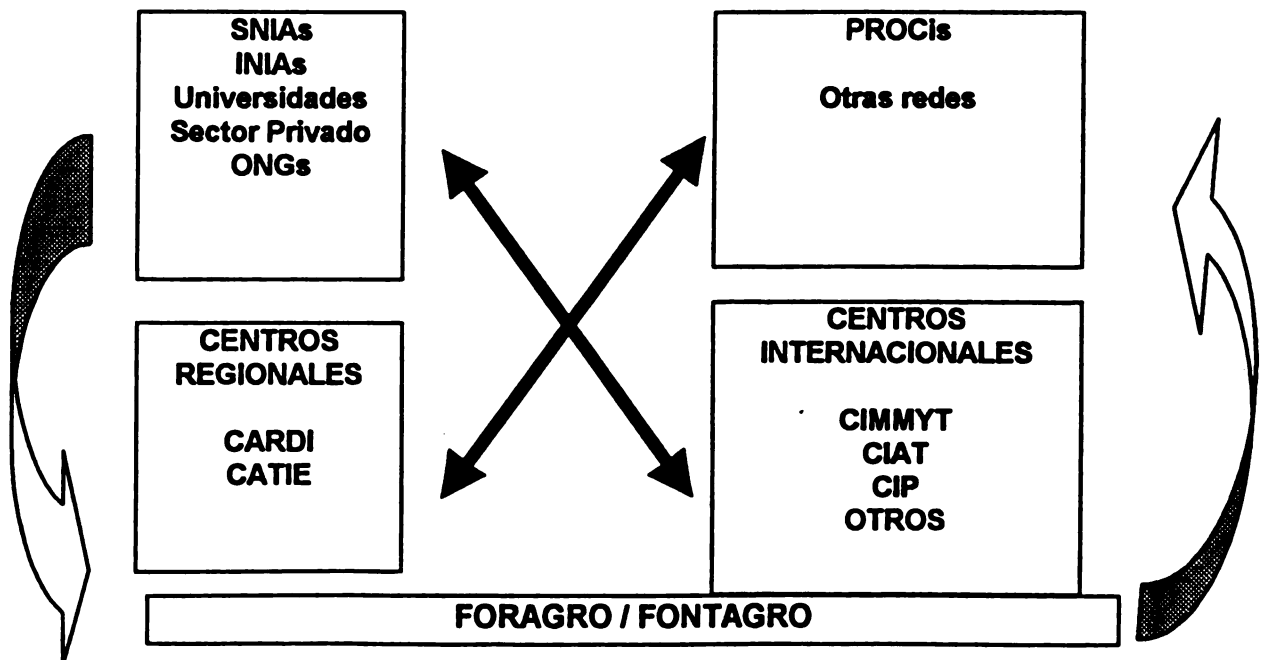
La diferencia entre la situación de hoy y la década de los 40s, es que en esta última la agricultura tuvo que enfatizar y mejorar la productividad para sobrevivir en un ambiente que discriminaba contra el sector. Hoy día el reto lo constituyen las oportunidades derivadas de la globalización para que la agricultura pueda contribuir mas decididamente al desarrollo

económico de los países. Esta argumentación muestra que las condiciones presentes y futuras son muy distintas a las del pasado y que la estrategia de desarrollo debe incorporar a la producción agropecuaria como un eje central de la actividad económica, ambiental y de generación de empleo. Vuelve a ser cierto, en este nuevo contexto, el valor estratégico de la tecnología para aprovechar retos y oportunidades en el marco actual de hipercompetitividad de la producción agrícola y del comercio internacional.

La pregunta fundamental es entonces la siguiente: ¿porqué este sistema institucional no ha sido exitoso en promover una inversión mínima en investigación agrícola que garantice una agricultura competitiva, conservacionista y con impacto en la reducción de la pobreza rural? La pregunta es pertinente dado que la subinversión en investigación se puede demostrar desde dos puntos de vista: es baja cuando se la compara con países más desarrollados e incluso con algunos en vías de desarrollo como la China y la India y es baja también, cuando se le compara con el retorno económico generado por la investigación agrícola.

El propósito fundamental del sistema institucional descrito en este documento no es asegurar un nivel mínimo de inversión en investigación agrícola, pero sin ese mínimo el sistema no puede operar efectivamente. La paradoja estriba en que los países de ALC han creado este sistema y resulta difícil por lo tanto pensar que lo han creado para que funcione a medias!

Figura 1. Esquema simplificado del sistema regional de investigación agrícola en ALC



AGROPECUARIA

Ha sido demostrado que las inversiones en investigación se pagan con creces por los beneficios económicos que generan; ejemplos claros existen tanto en ALC como en el mundo desarrollado. Sin embargo, los retos persisten respecto al desarrollo de tecnologías que en forma simultánea mejoren la productividad y conserven los recursos naturales.

Con respecto a impactos y modelos conviene plantearse algunas preguntas: ¿Es, por ejemplo, la estructura productiva suficientemente competitiva? La respuesta parece ser no, por lo menos para los pequeños productores de alimentos básicos, los cuales no logran fácilmente su inserción en el mercado global y esto tiene implicaciones para la investigación pública. ¿Deben los investigadores, como ha sido tradicional, tomar la mayoría de las decisiones sobre prioridades de investigación o deben los beneficiarios potenciales de esta investigación tener una mayor influencia sobre la misma? Cuál es la movilización de actores requerida para la gestión tecnológica? Considerando los cambios aludidos anteriormente en el entorno regional, resulta claro que los INIAs por sí mismos no tienen todos los recursos y capacidad requerida y deben asociarse con otros actores relevantes que complementen su mandato.

Muchos analistas del tema concuerdan que en el mundo actual, la investigación agropecuaria realizada con fondos públicos, debe considerar al menos tres objetivos para que sea relevante y tenga el impacto esperado:

- ♦ Productividad y calidad en apoyo a la competitividad
- ♦ Equidad
- ♦ Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales

Cada uno de estos objetivos muestra indicadores y resultados preocupantes que hacen dudar si las estructuras y modelos actuales responden a las necesidades y expectativas de la sociedad del 2010 o más allá.

Con respecto a productividad debe recordarse que la población actual se volverá a duplicar en 40 años y que la producción de alimentos y productos derivados debe guardar relación con este cambio, dentro de un marco de escasez de áreas aptas para cultivos y producción animal. Por otra parte, el incremento de la población urbana y el aumento esperado en los ingresos per cápita harán que la demanda de alimentos, regional y mundial, también se duplique en ese lapso de tiempo. Existen casos concretos de aumentos significativos de productividad de café, soya y otros cultivos (incluyendo granos básicos y otros alimentos como resultado de la Revolución Verde y la investigación nacional e internacional) pero estos aumentos tienden a estabilizarse o disminuir o deben mantenerse a través del uso incremental de fertilizantes y plaguicidas. Algunos estudios de largo plazo de la FAO indican que la productividad global ha disminuido en el tiempo en ciertos cultivos esenciales (Cuadro 1), resaltando de nuevo el reto para la investigación en el nuevo milenio respecto a productividad y sostenibilidad. Por otro lado la brecha de productividad, entre los principales países productores de ALC y sus principales competidores, se ensancha en forma preocupante (Cuadro 2). Esta situación merece análisis, por cuanto, si bien es cierto se nota un crecimiento positivo en la productividad factorial agrícola, en algunos países, en los últimos años este crecimiento parece entrar ahora en una etapa de desaceleración.

Cuadro 1. Incrementos anuales globales en la producción total de arroz, maíz y trigo, en porcentaje

Cultivo	1963-1983		1983-1993	
	Total	por ha	Total	por ha
Arroz	3.1	2.2	1.8	1.5
Maíz	5.1	3.6	2.5	2.5
Trigo	3.8	2.9	3.5	2.5

Fuente: FAO, 1995

Cuadro 2. Rendimiento de granos básicos y tasas de crecimiento actuales y requeridas para igualar en el 2010 los rendimientos de los países líderes en el mundo

Cultivo	Rendimiento medio actual en ALC (1995-97) ton-ha	Tasa de crecimiento anual actual (%) de ALC (1985-1997)	Rendimiento actual de líderes mundiales* (1995-97) ton-ha	Tasa anual de crecimiento (%) en rendimientos requerida para igualar a los líderes
Arroz	3,18	2,93	6,19	5,26
Frijol	0,64	2,87	1,83	8,45
Maíz	2,56	2,81	7,71	8,85
Sorgo	2,70	-0,39	4,18	3,41
Trigo	2,34	1,83	6,76	8,49

* Muestra de países que combinan altos rendimientos y alto volumen de producción.

Fuente: FAOSTAT. Datos transformados por Area II, IICA. 1998.

Con respecto a equidad la polarización de la sociedad que practica y depende de la agricultura es un hecho real. Los pequeños productores tienden a marginalizarse, por razones de competitividad e infraestructura, lo que a menudo les impide aprovechar oportunidades de mercado. Algunas de las nuevas tecnologías eluden o no son aplicables a estos grupos. En este sentido y a pesar del crecimiento y desarrollo relativo alcanzado en los últimos 25 años, la región de ALC no ha progresado en la reducción de la pobreza. El porcentaje de pobreza en 1970 era de 46%, el mismo que en 1990. La localización de la pobreza sí ha variado, ya que el 75% de los pobladores de la región viven en zonas urbanas. En 1990 el total de pobres que vivían en zonas rurales y urbanas fue 80 y 115 millones respectivamente. La polarización de la sociedad también es evidente en las cifras siguientes: el porcentaje de ingreso nacional que recibe el 40% de la gente más pobre en Brasil, Guatemala y Honduras es solamente 8% (Garrett 1998). Lo que ha logrado menos consenso, en los estudiosos de este tema, es el hecho de que la pobreza en zonas rurales ha sido el punto de partida de la pobreza en general y que es más caro y complejo atacar las causas y consecuencias de la pobreza en las zonas urbanas, que en el campo.

La investigación ha mostrado tener efectos indirectos para ayudar a combatir la pobreza, por ejemplo al aumentarse la disponibilidad de alimentos y reducir el costo de los mismos para los consumidores. En cuanto a los efectos directos de la investigación hay opiniones en pro y en contra. Bajo el actual paradigma de desarrollo, la agenda de investigación debería relacionarse más con la pobreza rural y no puede argumentarse que dicha investigación es

neutra. En la práctica la tecnología puede influir en reducir los costos en sistemas de producción de bajos insumos, disminuir el deterioro de los recursos naturales evitando "marginar" más tierras y productores, mejorar la calidad nutricional de la dieta y reducir al contaminación ambiental, entre otros efectos.

De lo anterior se desprende un reto para los países y las instituciones de desarrollar un nuevo papel de la investigación para combatir la pobreza, como lo hizo en su tiempo y con otros medios, la Revolución Verde. El desafío de la investigación es mejorar la productividad de los pequeños productores, determinar el impacto de las nuevas agrobiotecnologías y aun de las tecnologías e innovaciones tradicionales. No puede soslayarse la necesidad de ajustes institucionales, políticas tecnológicas y estrategias de investigación y transferencia que abaraten costos a los consumidores, pero que también incorporen a los "pobres rurales" al proceso de reconversión, a un mejor manejo del ámbito rural y a la inserción de la familia rural a los mercados de mayor valor agregado.

El deterioro de los recursos naturales ha sido un hecho ligado frecuentemente a la agricultura y sus causas no son solamente económicas o biológicas sino también de políticas deficientes o de falta de las mismas.

Un productor, por ejemplo, que no tenga certeza de la tenencia de sus tierras no estará inclinado a invertir en la sostenibilidad de los recursos donde se asienta su producción.

De acuerdo con Trigo (1997) la devaluación de las monedas de ALC en los 80 dieron como resultado mejores términos comerciales para la agricultura, pero estas mejoras fueron contrarrestadas por una clara subinversión en investigación y desarrollo agrícola y el impacto negativo de políticas proteccionistas en países desarrollados. Esta situación creó incentivos para la degradación del ambiente y el incremento de la pobreza.

La degradación de las áreas de cultivo incluye los efectos de pérdida de fertilidad, salinización, compactación, erosión y contaminación por agroquímicos, entre otros. Un informe reciente de Scherr y Yadav (1997) indica que de las 1500 millones de ha de tierra arable en el mundo, un 38% han sido degradadas de una forma u otra y que América Latina y Africa poseen los porcentajes mayores de degradación. En términos más específicos el debate en ALC se ha centrado sobre los efectos de la agricultura en la deforestación, pérdida de la biodiversidad, erosión de los recursos genéticos, la degradación de los suelos, uso inapropiado de

plaguicidas, contaminación por desechos agroindustriales y el manejo no adecuado de los recursos hídricos. Por ejemplo, hay cerca de 11 países en ALC considerados como de "vocación agropecuaria", en los cuales, si se continúa con las políticas actuales de uso de la tierra y patrones tecnológicos no benignos desde la perspectiva ambiental, se presentarán un déficit de tierras agrícolas para alimentar su población en los próximos 20 años (IICA 1997, adaptado de Winograd).

El panorama se hace más complejo en términos del impacto ambiental por el uso indiscriminado de agroquímicos. Repeto y Baliga (1996) anticipan que el uso de plaguicidas en ALC se triplicará para el año 2000 en comparación con 1980. La mayor parte del aumento ocurrirá en Brasil aunque la intensidad de uso es y será mayor en países pequeños como Costa Rica, Belice y Panamá. Utilizando un índice desarrollado por la Organización Panamericana de la Salud, los autores reportan que Costa Rica ocupa el lugar más alto en la región en el uso de plaguicidas por trabajador agrícola por año (Cuadro 3). Estos datos corroboran la situación real que viven los productores de varios cultivos. En el caso del cultivo de banano en Costa Rica el control de una sola enfermedad, la Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*), requiere la aplicación de fungicidas 30 ó 40 veces por año comparado con 12 a 15 pocos años atrás. Situaciones similares se encuentran principalmente en el cultivo de hortalizas tales como tomate, papa y repollo.

Cuadro 3. Uso de plaguicidas en países selectos de América Latina

País	Kg/trabajador agrícola por año
Costa Rica	14.0
Panamá	10.0
Colombia	6.0
Brasil	2.3
Guatemala	1.7

Fuente: Repeto y Baliga (1996)

Con base en el análisis anterior se puede inferir, con excepciones calificadas, que los resultados y enfoque de la investigación en ALC no han respondido completamente a los tres objetivos mencionados ni a las necesidades y expectativas de la región. Algunos otros ángulos y aspectos que merecen consideración son los siguientes:

- ♦ **El aporte de la agricultura al crecimiento económico regional ha sido importante en el pasado pero no es suficiente en la actualidad, tal como podría esperarse de un siglo marcado por la "Revolución Verde" y por la instalación en la región de una capacidad importante en investigación y desarrollo tecnológico.**
- ♦ **La brecha tecnológica de la agricultura de la región con los países líderes en el mundo (en numerosos rubros de importancia económica y en especial en alimentos básicos) se está ampliando, tal como se ilustra en el Cuadro 2.**
- ♦ **El desarrollo tecnológico es insuficiente frente a los resultados alcanzados en otros continentes y pone en evidencia la escasa competitividad de la región, especialmente en cultivos básicos, y la necesidad de progresar tecnológicamente en aquellos rubros con potencial en el mercado internacional tales como los frutales tropicales.**
- ♦ **Lo anterior señala que la región, con algunas excepciones, ha trabajado más en productos con desventajas comparativas, especialmente en los países tropicales. Los países con ecosistemas templados, como varios del Cono Sur, pudieron sacar mejor provecho de sus ventajas comparativas. Por otra parte la oferta de tecnología foránea disponible casi siempre se ajusta mejor a los países templados.**
- ♦ **Existen grandes retos tecnológicos para la región que requieren compatibilizar las agendas de competitividad con aquellas que presuponen un adecuado nivel de inversiones públicas y no despiertan suficiente interés de sector privado (protección ambiental, recuperación de suelos degradados, inversiones en conservación y utilización de la biodiversidad, entre otras).**

Es pertinente, por lo tanto, plantearse que se requiere para llevar a cabo modificaciones que se ajusten a las necesidades inmediatas y futuras. Para abordar este tema resulta útil analizar ejemplos exitosos como el caso de Canadá (ver recuadro 1), que si ha hecho la transformación no sólo de sus estrategias y estructuras, sino más importante aún, de su mentalidad nacional de investigación y desarrollo. Canadá, a pesar de las diferencias que tiene con el resto de ALC ha transitado por un camino que se inició en un punto donde se encuentran ahora la mayoría de los países de esta región.

Resulta innegable que la experiencia descrita encierra lecciones de mucho interés para ALC. No tiene ningún sentido recomendar que se copie el modelo canadiense, pero si es prudente analizarlo como experiencia piloto y tomarlo como referencia.

Es bien conocido que la situación de América Latina y el Caribe es muy diferente a la canadiense: seguimos produciendo y exportando harina de soya, pescado fresco, azúcar a granel, bananos verdes, café en grano, madera en troza y hasta animales vivos. También es conocido el axioma que la riqueza y ventaja competitiva se inician con el producto primario, continúan a través de su transformación y valor agregado, ¡ pero no terminan con éste!

Recuadro 1. Canadá: un ejemplo exitoso de transformación agropecuaria

Canadá, al igual que la mayoría de los países de ALC ha basado su economía en la producción primaria (trigo, avena, canola –colza-, algunas frutas y producción animal). En los años 70 Canadá exportaba casi el 80% de su producción sin transformación alguna, mientras que la cifra en los años 90 es solamente el 40%, el resto ha tenido un proceso de agregación de valor que ha promovido el desarrollo socioeconómico y ha llevado al país al puesto No. 1 en desarrollo humano a nivel mundial. Ese valor agregado se da en gran medida en industrias paralelas que resultan en nuevos productos y servicios a partir de la producción primaria. Canadá ha apostado al desarrollo tecnológico y al conocimiento como un eje central de su desarrollo, usando mecanismos de financiación novedosos y sistemas de generación de tecnología más novedosos aún. Agriculture and Agri-Food Canada (parte del Ministerio de Agricultura), por ejemplo, ha creado un fondo anual de contrapartida de \$35 millones de dólares para investigación agropecuaria. El sector privado aporta al menos otros \$35 millones para llevar a cabo investigación de interés común, cada proyecto se negocia caso por caso y se pone a disposición de los intereses del país una suma de mas de \$70 millones en lugar de los \$35 de partida. Otros ejemplos ilustran este punto: la Universidad de Guelph cuenta con 14,000 estudiantes y un presupuesto de investigación de \$85 millones anuales y la Universidad de Laval cuenta con 35,000 estudiantes e invierte \$125 millones en investigación. En ambos casos, al igual que en muchas otras universidades del país, el 50% o más de los presupuestos de investigación provienen del sector privado.

El sector privado no hace estas inversiones desde el punto de vista filantrópico sino desde el punto de vista de su conveniencia de trabajar con socios, en el sector gobierno y universitario, que tienen la capacidad y los medios para producir resultados. Las estructuras también se han modificado. El Ministerio de Agricultura en lugar de mantener las 58 estaciones experimentales que existían en forma aislada las ha agrupado en 17 "clusters" o conglomerados en los cuales se trabaja en forma directa y coordinada con el sector privado y las universidades en proyectos comunes. Estos conglomerados logran una sinergia impresionante respecto a conocimiento y desarrollo tecnológico. Algunos miembros de los conglomerados, las universidades en particular, no sólo hacen investigación sino que prestan servicios esenciales a la sociedad. La Universidad de Guelph, por ejemplo, tiene la responsabilidad del control de calidad de todos los productos lácteos que se producen en la Provincia de Ontario y para ello recibe apoyo del gobierno de la Provincia.

Es necesario reconocer, por otro lado, que si se están dando transformaciones institucionales de investigación en ALC, pero no con la celeridad que requieren los cambios descritos en el entorno regional y mundial. Este tema ha sido analizado por Ardila (1999) quien describe algunas de las tendencias principales que se están dando en algunas instituciones de

investigación en ALC, por ejemplo: transformaciones orientadas a mejorar la coordinación y movilizar las capacidades nacionales de investigación; a incrementar la apropiación de tecnología disponible regional o internacionalmente; a mejorar la participación del sector privado en el financiamiento y ejecución de la investigación y para mejorar la eficiencia del modelo INIA y transformaciones orientadas a mejorar los instrumentos de política y determinación de prioridades a nivel nacional. Otros casos donde es importante este proceso de transformación hacia la innovación es precisamente en los PROCIS, especialmente en PROCISUR y PROCIANDINO, así como en algunas redes como las de frijol y maíz en Mesoamérica.

Como conclusión inicial la situación de la investigación en ALC no parece requerir solamente de ajustes y conectividad en las estructuras existentes sino también de una nueva visión y mentalidad. La investigación a nivel de parcela experimental es muy simple de hacer, pero la aplicación de esos resultados a nivel de finca, cuenca o ecorregión o en la generación de productos transformados requiere una habilidad analítica y de innovación que todavía es incipiente en ALC.

FINANCIAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN AGRICOLA EN ALC

El financiamiento total para la infraestructura de investigación en ALC se ha deteriorado de una manera importante en los últimos años. La inversión disminuyó alrededor de un 10% en dólares constantes de 1985, entre los períodos 1981/85 y 1992/93, de acuerdo con datos del IICA, lo que significó pasar de una suma disponible de US\$424,2 millones, a US\$384,4. Esta situación, sin embargo, es aún más grave al analizar lo que sucede por subregiones. Así por ejemplo, la disminución en Centroamérica alcanzó un 47,4 %, para los países del área andina un 21,9%, mientras que para el Cono Sur fue de sólo un 3,1 % para el mismo periodo considerado. Adicionalmente entre Brasil y Argentina, invirtieron para el período 1992/93 el 75% del total regionales y si se incluye a Colombia, Perú y Venezuela, este porcentaje sube a un 86 %.

La inversión total en investigación para 1992-93 era equivalente a US\$588 millones corrientes y la misma tuvo una recuperación aparente al ubicarse en un total cercano a \$1000 millones en 1997. Sin embargo, este crecimiento es explicado en gran parte por el incremento del presupuesto de EMBRAPA, y en menor grado por el del INTA. Cabe anotar que para 1999, de acuerdo con datos preliminares del IICA, se presentará una disminución sustancial en el

presupuesto regional con una cifra cercana a \$640 millones corrientes, atribuibles a la devaluación del real en Brasil que impacta negativamente en el presupuesto de EMBRAPA y recortes de presupuesto en el INTA de Argentina. Otras organizaciones que están afrontando recortes en sus presupuestos al final de la década de los noventa son CORPOICA de Colombia, IBTA en Bolivia (en la práctica esta institución no existe debido a un decreto gubernamental reciente), DIEAF en Paraguay y CENTA de El Salvador, de acuerdo con información generada por el ISNAR y el IICA.

El porcentaje de gastos de investigación agrícola de la región en relación con el PIBA también disminuyó entre los dos períodos analizados de 0,49% a 0,45%, a pesar de que el ingreso per cápita continuó creciendo en la gran mayoría de los países. Los datos existentes con posterioridad a este período son incompletos, pero, de igual manera confirman la gran concentración de inversiones en los países más grandes: 81% al incluir a Brasil, Argentina, México y Colombia, en una muestra de 12 países, según datos del ISNAR de 1991. La nueva perspectiva del financiamiento de la investigación, con base en las consideraciones anteriores, implica que el porcentaje de financiamiento de la misma en relación al PIBA sería aun inferior a las cifras de 1992 y 1993, situándose en promedio para ALC alrededor de 0.4 por ciento.

Es una realidad entonces que la región está invirtiendo menos en investigación agrícola y que esta reducción es más fuerte en el sector público, que aún representa alrededor del 70% de los gastos totales. Lo que ha ocurrido históricamente en países más desarrollados es que a medida que la importancia relativa (no absoluta) de la agricultura es menor, las inversiones en investigación y desarrollo tecnológico son superiores, como porcentaje del PIBA. Ciertamente la región de ALC muestra una tendencia contrapuesta

En relación con la capacidad para producir resultados, medida por los recursos disponibles por investigador, la situación es delicada. La reducción de los presupuestos, sumada a una tendencia general a incrementar el número de investigadores, ha propiciado una caída en la capacidad para producir resultados que se dramatiza, aún más, al contabilizar los pocos recursos disponibles para operación después de pagar salarios. Otra variable importante para explicar la capacidad de producción de resultados es el índice de capacitación de los recursos humanos dedicados a investigación. En este sentido la situación parece haber mejorado en la región, de acuerdo con ISNAR, ya que el porcentaje de investigadores con postgrado se incrementó de un 43 % en 1981/85 a un 57,8% en 1992/93. Sin embargo, este efecto positivo es prácticamente atribuible a tres instituciones: EMBRAPA, INIFAP y el

INTA. Si se descuentan estos países, la situación ha empeorado en la mayoría restante, con el agravante de que la edad promedio de los investigadores se acerca a los 50 años y los programas de reemplazo han sido prácticamente eliminados, de nuevo con las notables excepciones de EMBRAPA, INIFAP y el INTA.

De acuerdo con el grado de desarrollo de la región, la meta de financiamiento de la investigación agrícola debería ser alrededor de un 1% del PIBA, lo cual en la práctica implicaría duplicar las inversiones en investigación.

La situación del financiamiento para la investigación cooperativa entre países y subregiones es aún más precaria dado que los recursos invertidos en programas tipo PROCI escasamente alcanzan un uno por mil de los presupuestos totales de investigación de ALC. El presupuesto estimado de los PROCI es aproximadamente \$1.6 millones por año considerando los aportes del IICA y los países. El surgimiento de FONTAGRO, asumiendo una inversión anual inicial de US\$ 4.0 millones, sin contar la contrapartida nacional, representa un salto cuantitativo importante en investigación colaborativa en ALC. Si sumamos a lo anterior una cifra aproximada de otros \$4 millones invertida en programas de investigación regional por CONDESAN, MINGA, INIBAP y otras iniciativas similares, nos acercamos a un total de poco menos de \$10 millones. Sin embargo, esta inversión es todavía claramente insuficiente frente a las enormes posibilidades que brinda este tipo de cooperación, al disminuir significativamente el tiempo de producción de resultados, lograr economías de escala en la investigación y aprovechar los recursos y resultados disponibles a nivel internacional.

Con respecto al financiamiento agregado de la región en relación a otros continentes, el panorama es muy crítico y desfavorable para ALC. Las tasas de crecimiento de la inversión en investigación pública agropecuaria son negativas para la región estimándose en - 1.1 entre 1971 y 1991. Comparativamente y para el mismo periodo, las tasas en Asia y Pacífico y en África subsahariana fueron positivas, 6.2 y 0.8 respectivamente (Pardey et al. adaptado por Ardila). La región está invirtiendo en investigación 10 veces menos que Australia, 7 menos que Israel y 5 veces menos que Canadá (Trigo 1999).

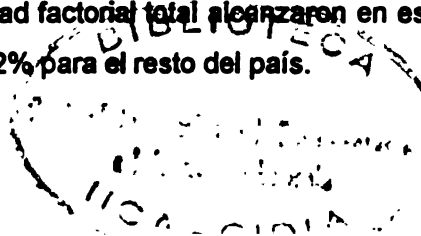
En síntesis, la inversión en investigación en la región no requiere solamente mejorar la eficiencia del gasto (mayor capacitación, presupuestos apropiados por tema de investigación y prioridades más acotadas a las demandas de la clientela) sino aumentar el volumen de inversiones para el mantenimiento de las capacidades existentes y para atender las nuevas

demandas del complejo agroproductivo. Ejemplos concretos incluyen las frutas (tropicales y de clima templado) hortalizas, cultivos tropicales como el café, la caña de azúcar y el complejo aceitero: soya y girasol pero también palma africana y ajonjolí.

A pesar de la situación planteada conviene recordar que en ALC la rentabilidad social y privada de inversiones en investigación es aún muy elevada. Esta elevada rentabilidad, de acuerdo con Siebec (1970), es un indicador de la subinversión actual. En este sentido, estudios recientes en la región confirman esta situación de elevadas tasas internas de rentabilidad o TIR, como se indica a continuación: en el caso del arroz la tecnología para ALC ha sido generada a través de una alianza entre el CIAT, el IRRI y los INIA y los beneficios económicos derivados de la misma representan, para el período 1965-95, un flujo anual (para productores y consumidores) equivalente a US\$858 millones, descontados a una tasa del 3% por año (Sanint y Wood 1998). Esto significa que los beneficios económicos derivados de la investigación en ALC en un sólo cultivo, pagarían casi por completo las inversiones totales anuales de la región en investigación agrícola, ¡en todos los rubros! Una situación similar se da para el caso del maíz en Centroamérica, Panamá y el Caribe (Gómez 1999). Según este trabajo, los efectos de desborde (*spill overs*) producidos por el programa regional, con el apoyo del CIMMYT y los países y medidos por los cambios en el excedente económico para 1996, representaron un total de US\$71,8 millones de dólares de 1996, cifra suficiente para cubrir 4 veces toda la inversión de investigación de Centroamérica en todos los cultivos y especies animales en un año.

Estas cifras confirman que la agricultura, después de la Revolución Verde, ha demostrado y aún demuestra elevadas tasas de incremento en la productividad factorial total como resultado de la incorporación de tecnologías modernas (Timmer 1995). Esto significa que la agricultura puede ser, como lo ha sido en el pasado, una importante fuente de crecimiento económico, y de buenas oportunidades de inversión para la región. Con frecuencia, según este autor, la rentabilidad de la agricultura producto del insumo de tecnologías modernas y de infraestructura rural, muestra beneficios económicos superiores a otras alternativas.

En el caso del Brasil (Dias y Evenson 1994) los índices agregados de productividad total factorial entre 1970 y 1985, presentaron los resultados más elevados para los cerrados, donde se efectúa un volumen importante de la investigación por EMBRAPA. Así, las tasas anuales de incremento en los índices de productividad factorial total alcanzaron en esta zona un promedio de 3,07 %, frente a un promedio de 1.52% para el resto del país.



La región debería encontrar nuevas formas de invertir en investigación a medida que confirma que la rentabilidad de las inversiones en programas selectos de cooperación son más elevadas que la alternativa de invertir localmente. Este hecho es una razón poderosa para incrementar los recursos de investigación y las inversiones en los PROCI. En este sentido, FONTAGRO representa una valiosa opción, ya que está encaminado a maximizar los retornos a inversiones de grupos de países con problemas comunes, en los cuales la solución requiere economías de escala y el concurso de una masa crítica, a menudo no disponible en un país individual.

No puede descartarse que parte de la explicación de la disminución del financiamiento resida en las fuertes reducciones del gasto público en países de ALC, aunque también podría haber la hipótesis de que una selección de prioridades de investigación más relevantes y cercanas a las demandas del sector agroproductivo, podría resucitar el interés por el desarrollo tecnológico. La meta es revertir el agudo proceso de sub-inversión, que a mediano y largo plazo podría influir negativamente en el desarrollo agrícola de la región y en la adecuada explotación de sus ventajas comparativas.

NUEVAS OPORTUNIDADES PARA AGREGAR VALOR A LOS PRODUCTOS DE ALC

El impacto de cambios en la producción, consumo y exportación de cultivos no tradicionales, particularmente frutas y hortalizas, ha sido aludido anteriormente. Los cambios y retos que plantean las nuevas biotecnologías, en particular el tema de bioseguridad a partir del cultivo masivo de plantas transgénicas, han sido bien documentados por otros autores y no es necesario retomarlos aquí.

Sin embargo otra revolución, la de los alimentos funcionales y los nutraceuticos, parece ser un tema ignorado por la mayoría de las instituciones de investigación de ALC. Canadá, Estados Unidos y Europa han tomado de nuevo la delantera en este campo el cual reporta beneficios impresionantes a las sociedades de estos países.

Los alimentos funcionales (por ejemplo aquellos que posean un alto contenido de fibra o la presencia significativa de un aminoácido esencial) y los nutraceuticos (componentes o productos derivados de plantas y animales que tienen un efecto no solo nutricional sino medicinal) se perfilan como una de las actividades productivas y comerciales de mayor

impacto a nivel mundial. Las razones son muy simples: la población mundial, especialmente en los países desarrollados, envejece paulatinamente y espera y exige fuentes alternativas de bienestar que complementen la medicina occidental tradicional. Otras razones son el precio más bajo de los nutracéuticos comparados con los medicamentos tradicionales, las nuevas pruebas científicas que avalan la eficacia de algunos de estos productos y su mayor disponibilidad.

A nivel mundial el mercado de alimentos funcionales y nutracéuticos se estima entre \$15 y \$20 billones de dólares con una proyección increíblemente acelerada de crecimiento: \$500 billones en el 2010. Solamente en los EEUU estos cultivos y productos, más los suplementos dietéticos y cosméticos naturales, generaron \$23.4 billones en ventas al consumidor en 1997, un aumento de 11% con respecto a 1996 y esperado de 15% en los próximos tres años. El crecimiento del valor de los alimentos tradicionales, en comparación es solamente de 2 a 3%. Encuestas recientes revelan que el 42% de los canadienses usan medicinas alternativas, un aumento de 81% sobre los 5 años anteriores. Algunas de las especies con mayor demanda son el ginseng, Hierba de San Juan o St. John's wort (*Hypericum perforatum*), echinacea (*Echinacea angustifolia*, *E. purpurea*), valeriana (*Valeriana officinalis*) y saw palmetto (Fitzpatrick 1999). Una sola de estas plantas medicinales, la Hierba de San Juan, utilizada para el tratamiento de depresión moderada, le reporta ventas de \$2500 millones a la compañía Ely Lilly. Algunas de las áreas terapéuticas de mayor interés para estos productos son envejecimiento, artritis, cáncer, sistema cardiovascular e inmunológico, energía física y sexual y terapia de reemplazo hormonal (Weatherby 1997).

De nuevo, la región de ALC con su impresionante riqueza de ambientes ecológicos y diversidad de plantas medicinales y alimentos funcionales parece que está dejando pasar de lado una oportunidad única de investigación y desarrollo. Ni siquiera existe documentación sobre las tendencias de producción y consumo en ALC. Es claro que lo que hace falta es una serie de "antenas" al resto del mundo que identifique y sintetice nuevas tendencias y oportunidades de mercado para la agricultura de la región.



Los arreglos institucionales para la investigación y desarrollo tecnológico deben concebirse de manera más sistémica y con mayor conectividad entre los actores que la componen y los roles que ellos desempeñan. Con la reciente organización del FORAGRO y del FONTAGRO se está completando la plataforma de un sistema de investigación regional que puede y debe contribuir a un mejor aprovechamiento de la capacidad instalada, que evite duplicaciones, promueva un mejor aprovechamiento de efectos dederrame (*spill overs*) en temas estratégicos y use eficientemente los recursos asignados. Dicho sistema se sustenta en las instituciones de investigación ya existentes en los países de ALC, más otras que deberían incorporarse.

Al hacer un repaso sobre los componentes se identifica en primer lugar el elemento que facilita la discusión de temas estratégicos, promueve acciones sobre la agenda regional de investigación y desarrollo tecnológico y tiene un rol político para influenciar el posicionamiento de la agricultura y de la ciencia y tecnología para su desarrollo sostenible y competitivo: este es el caso del FORAGRO. Por otra parte, reconociendo la heterogeneidad de la región y la importancia de enfrentar oportunidades y problemas comunes a dos o más países surge la necesidad de contar con tipos de tecnologías que puedan generarse y financiarse multinacionalmente: este es el papel que debe jugar FONTAGRO con base en su plan de mediano plazo y la estrategia para movilizar y asignar recursos a la investigación. Como brazo operativo del sistema subregional o multinacional están los PROCI y otras redes ejecutando proyectos a través de alianzas o consorcios, figura esta última que se había dado en la región pero no con la intensidad que ahora se proyecta con el FONTAGRO. Por otra parte, como parte del sistema están CATIE y CARDI y los centros internacionales de investigación, estos últimos si bien tienen una proyección mundial, desarrollan una parte importante de su agenda en la región.

Con base en las consideraciones y análisis anteriores a continuación se enuncian algunas conclusiones como insumo de discusión para FORAGRO, FONTAGRO y la JIA. Un trabajo complementario, cuya preparación se hará en el futuro cercano, tratará más específicamente sobre prioridades y oportunidades de investigación en la región considerando el nuevo entorno regional y global.

1. La estructura de I y D regional es prolífica pero no ha podido generar el impacto y los resultados deseados que permitan revertir la subinversión actual en este sector. Con base en ejemplos exitosos de la región y de otras latitudes, parece necesario no sólo

fortalecer y ajustar las estructuras sino además plantear un cambio de mentalidad y de estrategias. Los dos grandes ausentes en la I y D han sido el valor agregado a la producción primaria regional y la participación activa de otros socios, particularmente el sector privado, en el *continuum* de investigación y desarrollo tecnológico.

2. A pesar de los resultados positivos en investigación agropecuaria documentados en las Américas, todavía hay vacíos significativos en competitividad, productividad, equidad y protección del ambiente donde se practica la agricultura. Debe enfatizarse que la investigación *per se*, sin políticas claras y adecuadas, no puede tener el impacto deseado. La falta de esas políticas incide a menudo en infraestructura deficiente, poco énfasis en el desarrollo de capital humano y desarrollo oportunista o mal organizado en el sector rural.
3. El mundo ha cambiado y ALC debe posicionarse mejor, incluyendo una mayor participación en los mercados y en la agenda internacional de investigación. Además de las tendencias macroeconómicas y sociales a las cuales se da seguimiento adecuado, es indispensable que ALC mantenga una serie de "antenas" al mundo para evaluar y sintetizar nuevas oportunidades de investigación en el sector agrícola que puedan incidir en su desarrollo. Los ejemplos de alimentos funcionales y nutracéuticos ilustran este punto. FORAGRO, FONTAGRO, los PROCI y los otros elementos del sistema regional de investigación deben asumir un papel importante en la reconversión institucional de ALC, y los dos primeros en particular, deben promover y financiar "antenas" selectivas hacia el resto del mundo que identifiquen las nuevas tendencias, aumenten la capacidad de negociación y posicionamiento de la región.
4. Derivado de la conclusión anterior parece oportuno que la región experimente con la formación de conglomerados de excelencia (sector gobierno, universidades e institutos tecnológicos, sector privado) que permitan agregar valor a la producción primaria de la región previos estudios de factibilidad y de mercado. Conglomerados que consideren por ejemplo café, soya, trigo, cacao, animales, nutracéuticos, frutas, hortalizas, etc. y que logren reconocimiento internacional de marcas a través de promoción de la imagen de la región y el desarrollo de productos novedosos, podrían poner la C y T al mejor servicio de la sociedad. En paralelo, dentro y fuera de los conglomerados mencionados, debe fortalecerse la investigación colaborativa entre países para lograr masa crítica, economías de escala y aumentar la competitividad internacional.

5. **Es indispensable concluir con un mensaje dual tanto de optimismo como de alarma. Con respecto al primero la región de ALC tiene excelentes recursos humanos y naturales, en cantidad y calidad, los cuales proveen una plataforma única para mejorar las bases de C y T, hacer los ajustes necesarios y afrontar los retos del nuevo milenio. Con respecto al segundo resulta claro y perentorio la necesidad de un cambio de mentalidad, institucionalidad y estrategias de financiamiento regional que sirva para enfrentar los retos de productividad, equidad y sostenibilidad, pero más importante aun, que aproveche y genere nuevas oportunidades con base en competitividad e innovación.**



Ardila, J. 1997. Cambio técnico e inversión en investigación agrícola: La experiencia latinoamericana. IICA, Costa Rica. Los datos presentados en este trabajo no incluyen a México, pero incorporan respuestas de más de 70 organizaciones públicas y privadas de Investigación, incluyendo algunas fundaciones y ONG.

Ardila, J. 1999. Problemas Institucionales en la investigación agropecuaria en América Latina y el Caribe. Presentación en la Universidad de Campinas, UNICAMP, Brasil, mayo de 1999.

Días Avila, A. and Evenson R. 1994, Total Factor Productivity Growth in Brazilian Agriculture and the Role of Agricultural Research: An Analysis by Sector and Agroecological Zones. Economic Growth Center and EMBRAPA, Brasília, Brasil.

Fitzpatrick, K. 1999. The Nutraceutical and Functional Food Industry in Canada. 1st Canadian/Costa Rican Technology Transfer Workshop: Biodiversity and Biotechnology. INBio, Costa Rica, p. 33-44

Garrett, J.L. 1998. Challenges to the 2020 Vision for Latin America: Food and Agriculture since 1970. IFPRI 2020 Brief 48. February 1998.

Gómez, M. I. 1999. Beneficios Económicos de la Cooperación en Investigación: El Caso del Programa Regional de Maíz, PRM. CIMMYT, San José Costa.

IICA. 1997. Innovación Tecnológica y Producción Competitiva en América Latina y el Caribe: Avances de Trabajos Técnicos 101. p17

Jaramillo, R. 1987. ACORBAT: Balance de dos Decenios. Memoria de la Reunión Regional de INIBAP para ALC. Editores: R. Jaramillo y N. Mateo. CATIE/INIBAP, p. 170-78

Pardey, P, Alston, J and Roseboom J. 1997. Financing Agricultural Research: International Investments Patterns and Policy Perspectives. Invited paper at the Conference of the International Association of Agricultural Economists.

Repetto, R. y S.S. Baliga. 1996. Los Plaguicidas y el Sistema Inmunológico: Riesgos para la salud pública. World Resources Institute. p. 5

Sanint, L, R y Wood, S. 1998. Impacto de la Investigación de arroz en Latinoamérica y el Caribe durante las tres últimas décadas. Proyecto IICA/IFPRI/BID. San José, Costa Rica.

Scherr, S.J. 1997. Land Degradation in the Developing World: Issues and Policy Options for 2020. IFPRI Brief 44. June 1997.

Siebec, E. W et al. 1970. Strengthening Protection of Intellectual Property in Developing Countries, A Survey of the Literature. World Bank, Discussion Papers 112, 1970. Washington. De acuerdo con estos autores, tasas elevadas de rentabilidad generalmente implican que el país en cuestión no está asignando recursos suficientes, o no los está asignando eficientemente, en el sentido de que sería una buena decisión reducir recursos en áreas de baja rentabilidad, y asignarlos a áreas de actividad con rentabilidades (privadas y sociales) más elevadas. De igual manera, si se incrementan significativamente los recursos en estas áreas de mayor impacto en I&D, puede esperarse una caída de las TIR a niveles "normales" en el futuro.

Timmer, C. P. 1995. Agriculture and economic development revisited. In: Research in Domestic and International Agribusiness Management. Volume 11, pages 73 - 116 .

Trigo Eduardo, trabajo en preparación. Julio 1999. Buenos Aires.

Trigo, E.J. 1997. Agriculture, Technological Change, and the Environment in Latin America: 2020 perspective. IFPRI 2020 Brief 45. June 1997.

Weatherby, C. 1997. Nutraceuticals: the New Way? Natural Pharmacy. Vol 1, No. 7, July 1997. p.1 & 8.