

IICA



IICA
PM-A1/SC
91-21

DESARROLLO TECNOLÓGICO E INTEGRACION

Eduardo J. Trigo
Walter R. Jaffé

Setiembre 1991

PROGRAMA II:
GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

¿QUE ES EL IICA?

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) es el organismo especializado en agricultura del Sistema Interamericano. Sus orígenes se remontan al 7 de octubre de 1942 cuando el Consejo Directivo de la Unión Panamericana aprobó la creación del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.

Fundado como una institución de investigación agronómica y de enseñanza de posgrado para los trópicos, el IICA, respondiendo a los cambios y a las nuevas necesidades del hemisferio, se convirtió progresivamente en un organismo de cooperación técnica y fortalecimiento institucional en el campo agropecuario. Estas transformaciones fueron reconocidas formalmente con la ratificación, el 8 de diciembre de 1980, de una nueva convención, la cual estableció como los fines del IICA estimular, promover y apoyar los lazos de cooperación entre sus 32 Estados Miembros para lograr el desarrollo agrícola y el bienestar rural.

Con un mandato amplio y flexible y con una estructura que permite la participación directa de los Estados Miembros en la Junta Interamericana de Agricultura (JIA) y en su Comité Ejecutivo, el IICA cuenta con una amplia presencia geográfica en todos los países miembros para responder a sus necesidades de cooperación técnica.

Los aportes de los Estados Miembros y las relaciones que el IICA mantiene con 13 Países Observadores Permanentes, y con numerosos organismos internacionales, le permiten canalizar recursos humanos y financieros en favor del desarrollo agrícola del hemisferio.

El Plan de Mediano Plazo 1987-1993, documento normativo que señala las prioridades del Instituto, enfatiza acciones dirigidas a la reactivación del sector agropecuario como elemento central del crecimiento económico. En función de esto, el Instituto concede especial importancia al apoyo y promoción de acciones tendientes a la modernización tecnológica del agro y al fortalecimiento de los procesos de integración regional y subregional. Para lograr esos objetivos el IICA concentra sus actividades en cinco Programas que son: Análisis y Planificación de la Política Agraria; Generación y Transferencia de Tecnología; Organización y Administración para el Desarrollo Rural; Comercio y Agroindustria; y Sanidad Agropecuaria.

Los Estados Miembros del IICA son: Antigua y Barbuda, Argentina, Barbados, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominica, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos de América, Grenada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, St. Kitts y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Suriname, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela. Fungen como Países Observadores Permanentes: Austria, Bélgica, España, Francia, Israel, Italia, Japón, Países Bajos, Portugal, República Árabe de Egipto, República de Corea, República Federal de Alemania y Rumania.

ISSN-0534-5391



DESARROLLO TECNOLÓGICO E INTEGRACION

Eduardo J. Trigo ✓
Walter R. Jaffé

Setiembre 1991

PROGRAMA II:
GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

005399

IIOA
PM-A1/SC
91-21

00000728

**SERIE PUBLICACIONES
MISCELANEAS**

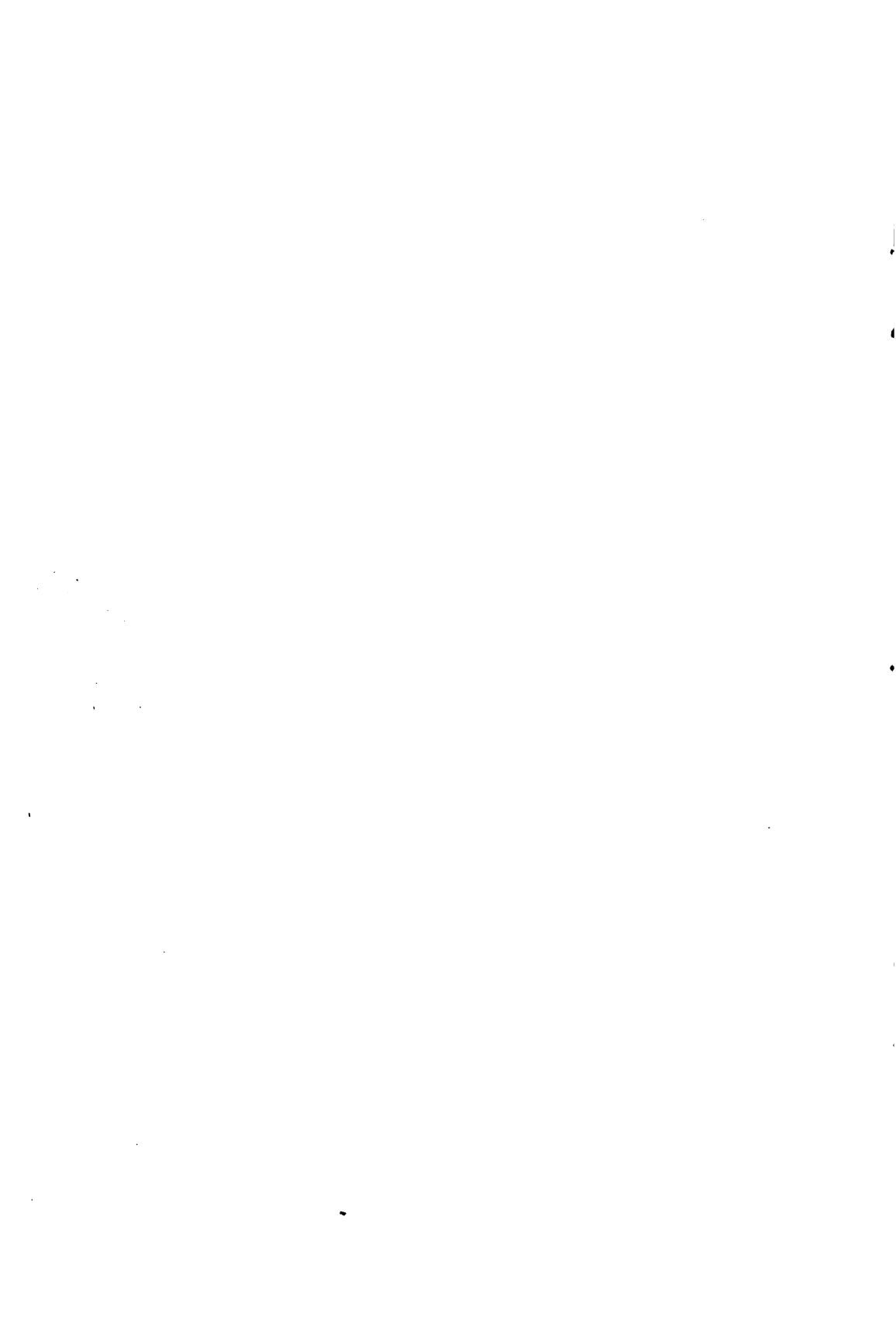
**ISSN-0534-5391
A1/SC-91-21**

**Septiembre, 1991
San José, Costa Rica**

"Las ideas y planteamientos contenidos en los artículos firmados son propios del autor y no representan necesariamente el criterio del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura".

CONTENIDO

INTRODUCCION	5
I. TENDENCIAS DEL DESARROLLO TECNOLOGICO EN LA AGRICULTURA DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE	6
1. El Surgimiento de la Biotecnología	7
2. Los Actores y Requerimientos del Nuevo Proceso	9
3. Capacidades Tecnológicas Existentes en la Región	11
4. Situación de la Biotecnología en la Región	14
II. EL PAPEL DEL DESARROLLO TECNOLOGICO EN LA INTEGRACION	15
1. Tecnología, Competitividad e Integración	15
2. Nuevas Tecnologías y Escalas de Inversión	19
3. Las Experiencias de Cooperación en la Región: Oportunidades y Limitantes	21
III. ALGUNOS COMENTARIOS FINALES	27
BIBLIOGRAFIA	30



INTRODUCCION

El crecimiento sostenido de la producción y la productividad agrícola en el mundo, en los últimos cien años, se ha basado en el desarrollo científico y tecnológico. La expansión productiva en América Latina y el Caribe desde la década de los sesenta, en particular, ha sido producida por incrementos de rendimientos más que por un aumento de la superficie cultivada. Desde 1970, las contribuciones más importantes al crecimiento han sido las tecnológicas, tanto las incorporadas (insumos y maquinaria) como las desincorporadas (prácticas). Las contribuciones de los insumos químicos (fertilizantes y pesticidas) y de la mecanización fueron particularmente importantes entre los años 1970 y 1980 (IICA 1991).

Esa situación demuestra la capacidad de los sistemas de generación y transferencia de tecnología de la Región, en cooperación con instituciones regionales e internacionales, para apoyar en forma decisiva a la producción; ello permite afrontar los retos del aumento poblacional y del crecimiento económico. La crisis de los modelos de desarrollo seguidos en la Región en los últimos treinta años y las tendencias mundiales en materia tecnológica, económica y política, plantean la cuestión de la adaptación de esos sistemas a las nuevas situaciones. La integración científica y tecnológica será uno de los elementos importantes de las nuevas estrategias regionales requeridas para esos ajustes.

I. TENDENCIAS DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LA AGRICULTURA DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Las características del desarrollo tecnológico moderno en la agricultura han respondido, básicamente, a las diferencias de los costos relativos de los factores de producción. Las tecnologías desarrolladas expresan las diferencias en esos costos relativos; procuran minimizar el uso de los factores más costosos y maximizar el de los más baratos, dentro de objetivos más generales de aumento y diversificación de la producción. Los costos relativamente bajos de la energía y de los insumos petroquímicos permitieron el desarrollo de patrones de producción que utilizan en forma intensiva esos insumos, sin consideración de sus impactos ecológicos. Este paradigma tecnológico ha llevado al desarrollo de variedades de elevada productividad y de alta respuesta a esos insumos y a la mecanización, así como de las prácticas agrícolas correspondientes, intensivas en el uso de esos elementos (Hayami y Ruttan 1988).

El desarrollo tecnológico bajo este paradigma fue, en buena medida, responsabilidad del Estado. La imposibilidad de apropiación privada del material genético, con excepción de las semillas híbridas, dejó el campo del mejoramiento genético en manos del sector público y permitió la amplia difusión mundial de nuevas variedades.

Este paradigma tecnológico está en proceso de ser sustituido. Los crecientes costos de la energía, la necesidad de la conservación de los recursos naturales y diversas consideraciones ecológicas y climáticas globales conducen al desarrollo de nuevas prácticas de producción agrícola, conocidas en forma genérica como de agricultura sostenible. Se trata de un profundo cambio que tiene como base la revolución tecnológica de la microelectrónica y la informática y de los nuevos materiales y, a mediano plazo, la de la biotecnología, los

resultados más significativos del avance científico de las últimas décadas.

1. El Surgimiento de la Biotecnología

Los avances recientes de la biología molecular y celular, combinados con mejoras en la ingeniería biológica y bioquímica, han generado un grupo de nuevas tecnologías, genéricamente conocidas como biotecnologías, que permiten la manipulación planificada y eficiente de funciones biológicas básicas, tales como la reproducción, la propagación, el crecimiento y diferenciación celular, la resistencia a enfermedades, el metabolismo, la producción de metabolitos secundarios, la fotosíntesis, etc.

La biotecnología no es una entidad unitaria; es una tecnología facilitadora con extensas aplicaciones en la industria, en la agricultura y en el sector de servicios. Su núcleo está constituido por los procesos de manipulación de la información genética. Esas técnicas de ingeniería genética, la más importante de las cuales es la técnica del ADN recombinante, permiten transformar el proceso evolutivo, es decir la reproducción y modificación de los organismos, de un proceso aleatorio a uno planificado. En ese sentido, se puede hablar de una verdadera ingeniería genética, pues permite el diseño racional de sustancias y agentes biológicos y de sus procesos de producción u obtención.

La potencia y eficiencia de estas nuevas técnicas impulsará la sustitución de las formas tradicionales de obtener, producir y utilizar agentes biológicos productivos, tales como plantas, animales, microorganismos, enzimas, etc. Las industrias y actividades productivas basadas en estos agentes biológicos se verán, en consecuencia, profundamente afectadas. Se requerirán nuevas capacidades y procesos de producción, así como infraestructura y equipos distintos. Ello ha empezado a manifestarse, en forma incipiente, en los países industrializados,

en los cuales muchas industrias muestran un claro proceso de "biotecnologización" (Avalos 1990b).

La biotecnología nació en los laboratorios de biología molecular de universidades de Estados Unidos y de Europa. El interés comercial en ella aumenta a partir de la posibilidad de proteger, mediante patentes, las innovaciones logradas. Han sido creadas muchas pequeñas compañías de investigación y desarrollo, financiadas por capital de riesgo, pero el proceso de consolidación posterior de esta nueva industria llevó a su paulatino dominio por parte de compañías multinacionales, en especial químicas, farmacéuticas y de energía.

El involucramiento en este nuevo campo de las compañías multinacionales fue, al comienzo, lento. Con la definición más precisa de sus perspectivas comerciales, empezaron a invertir intensamente; desarrollaron sus propias capacidades y se vincularon de diversas maneras con otras compañías y con centros de investigación. Ellas dominan, en la actualidad, el desarrollo comercial de la biotecnología, lo cual tiene implicaciones para la estrategia que la Región deberá desarrollar para incorporar las innovaciones alcanzadas a sus sectores productivos e industrias.

La fase actual del desarrollo de la biotecnología en el mundo, en particular en el caso de la biotecnología de aplicación en la agricultura, es todavía de investigación y desarrollo. Contados productos han llegado al mercado, y en menor medida aún se cuenta con tecnologías de manufactura y de procesos establecidas. Las trayectorias tecnológicas de la industria biotecnológica están en pleno proceso de definición. Las inversiones en investigación y desarrollo son altas y los riesgos para la comercialización también (Sercovich y Leopold 1991). Ello limita las posibilidades de las empresas de los países de América Latina y el Caribe, en forma individual, en este campo. Por otro lado, los productos en desarrollo responden a necesidades y potencialidades de mercado de países

desarrollados, que no necesariamente coinciden con las de la Región.

El impacto de estas tecnologías sobre la agricultura será grande en el mediano y largo plazo. Ellas sustituirán a las técnicas tradicionales de mejoramiento genético, debido a los aumentos de eficiencia y a las posibilidades que ofrecen. Permitirán el desarrollo de nuevos patrones de producción, más adaptados a las necesidades y requerimientos ecológicos o económicos específicos. Impulsarán una más estrecha y eficiente articulación de la producción primaria con el procesamiento agroindustrial y el mercadeo, pues permiten adaptar mejor la materia prima a las requerimientos de estas fases y, por otro lado, amplían las posibilidades de uso de materias primas alternativas o de sus ingredientes clave. El efecto combinado de ello será un renovado crecimiento de la productividad y la eficiencia de la agricultura y de sus industria conexas y dependientes, por medio de la reestructuración de los procesos productivos y de las empresas existentes, pero también de la creación de oportunidades completamente nuevas.

2. Los Actores y Requerimientos del Nuevo Proceso

Paralelamente, se da un cambio en los procesos de investigación y desarrollo en la agricultura y en la naturaleza de las firmas que intervienen en el mercado. Como consecuencia, cambian los actores y el papel que éstos desempeñan en el proceso de desarrollo tecnológico, y surge la necesidad de nuevas formas de interrelacionamiento económico y financiero.

El papel del Estado en el desarrollo tecnológico agrícola se vuelve más complejo, ya que las demandas que enfrenta son más diversificadas: pequeños productores, firmas de insumos que demandan potencial tecnológico, tecnologías de procesamiento, empaque, conservación, etc.

Por otra parte, el sector insumos también se transforma y ése es quizás el hecho más importante en la perspectiva que aquí nos interesa; las nuevas firmas de insumos surgidas de la "revolución genética" son muy distintas a las que existen hasta el momento. El sector insumos tradicional (químicos, fertilizantes, maquinarias) no se diferencia mucho de los otros sectores industriales tradicionales; en cambio, las empresas de la nueva "revolución genética" son intensivas en conocimientos, pues sus tecnologías se basan de manera directa en la investigación científica de punta. Lo que importan son los conocimientos incorporados en el insumo, y el gran cambio es que esos conocimientos, por su naturaleza, son protegibles con instrumentos que excluyen su utilización por otros. El científico innovador pasa a ser una inversión de capital importante, junto a las de manufactura y mercadeo, que se mantienen como las más altas, y los resultados tienen un mayor nivel de riesgo que en la situación tradicional (Trigo 1990). Un buen ejemplo son los temas de la fertilidad y el control de plagas. En el enfoque tradicional se trata de formulaciones químicas y procesos de producción en gran escala, que requieren grandes inversiones en equipos. Los principios científicos en que se basa la industria han sido desarrollados a lo largo de cien años, lo cual disminuye los riesgos que implica el desarrollo de nuevos productos. Por el contrario, en los enfoques "biotecnológicos", se trata de conocimientos que están aún en su infancia; ello hace altamente riesgoso el desarrollo de nuevos productos y procesos, y motiva que las inversiones, en esta etapa, sean en investigación más que en equipos. Ello explica las oportunidades que para nuevas firmas orientadas a explotar nuevas áreas de conocimientos se abrieron en la última década, en algunos países industrializados.

El financiamiento y la estructura de la industria cambian como consecuencia de esos desarrollos. Lo que se financia es distinto. Una firma de maquinarias o agroquímicos madura requiere, principalmente, financiamiento para equipos, aparte del capital operativo; en la nueva situación se requiere financiamiento para el proceso de desarrollo y ajuste de las

innovaciones, lo cual implica tiempos y riesgos diferentes. Por otra parte, hay nuevos riesgos en el ámbito de los mercados. Los nuevos mercados exigen estilos de manejo diferentes, lo cual significa necesidades de capacitación y asistencia técnica, desarrollo de nuevos canales de comercialización, etc. Finalmente, las formas de acceso a la tecnología también son distintas. Las firmas del área tradicional pueden comprar tecnologías en el mercado, las firmas en el nuevo mercado no; su propia razón de existir es la innovación, razón por la cual no toman contacto con firmas en otros mercados. En cuanto a la compra de licencias, la "fuente de vida" son los centros de investigación que producen el potencial tecnológico que ellos tienen que explotar comercialmente. Esto es particularmente importante en el caso de América Latina y el Caribe, porque en esta Región este potencial lo tiene el sector público; por lo tanto, hacen falta mecanismos institucionales para que el sector público se pueda vincular de manera efectiva con los sectores privados capaces de comercializar los conocimientos.

3. Capacidades Tecnológicas Existentes en la Región

A partir de la Segunda Guerra Mundial se organizó sistemáticamente la investigación agrícola y la transferencia de la tecnología al productor en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe. El modelo institucional dominante fue, y es, el instituto de investigación público semi-autónomo que, gracias a su flexibilidad y relativa independencia de los procesos políticos coyunturales, logró mantener considerables tasas de crecimiento de esta actividad en las décadas de los sesenta y los setenta (Trigo, Piñeiro y Ardila 1982). A pesar del relativo estancamiento que esas instituciones han experimentado, causado por la crisis económica de los últimos diez años, se cuenta con un sistema maduro, capaz de vincularse estrechamente con los centros internacionales de investigación agrícola y de establecer y mantener redes de cooperación recíproca en el orden regional.

A partir de los años setenta, y como una manifestación adicional de la madurez del sistema, surgen nuevos actores institucionales. Organismos no gubernamentales y, en particular, organizaciones del sector productivo, tales como asociaciones de investigación y asistencia técnica por rubros, creadas por grupos de productores, fundaciones privadas o empresas agroindustriales, entre otros, empiezan a desempeñar un papel en la generación y transferencia de tecnología agrícola (Trigo, Piñeiro y Ardila 1982).

El modelo básico utilizado por las instituciones públicas semi-autónomas fue el del convertidor tecnológico, es decir, un mecanismo para facilitar la adaptación, difusión y adopción de tecnología disponible internacionalmente (Trigo, Piñeiro y Sábato 1983). La estrategia subyacente estaba apoyada en la disponibilidad de tecnología (básicamente materiales genéticos) y en la aplicabilidad relativamente generalizada de los insumos y maquinarias desarrollados en los países industrializados. El papel de los centros de investigación agrícola internacionales ha sido decisivo en el caso de los rubros alimenticios básicos, mediante el desarrollo de los materiales genéticos utilizados en un alto porcentaje de la producción de los países en desarrollo.

Las capacidades científicas y tecnológicas de los sistemas de generación y transferencia de tecnología agrícola de América Latina y el Caribe, en consecuencia, están orientadas en especial al desarrollo de prácticas agronómicas. Los países más grandes han desarrollado una capacidad nacional de mejoramiento genético vegetal, en estrecha colaboración con los centros internacionales y con el apoyo de una industria local de propagación vegetal y de semillas. No existen capacidades tecnológicas y de producción importantes locales en materia de insumos químicos y farmacéuticos, industria dominada por compañías multinacionales, y sólo en forma limitada en el caso de la maquinaria agrícola. Una de las razones de fondo del débil desarrollo de una industria local de insumos y maquinarias es la limitación de los mercados nacionales y las dificultades del

comercio regional, ya que los costos de investigación y desarrollo y las economías de escala asociadas a estos productos exigen niveles de producción mayores que los posibles en, prácticamente, todos los países de la región.

Los países han invertido cifras importantes en instituciones de investigación y desarrollo y en recursos humanos, que constituyen el capital inicial para entrar en la nueva era tecnológica. Para poder acceder al nuevo mercado, las firmas nacionales necesitan contar ese conocimiento y con capacidad científica y tecnológica para su adaptación y desarrollo posterior. Una limitante actual es la falta de capacidad de los mecanismos tradicionales de generación de tecnología para financiar las vinculaciones entre las instituciones de investigación y las empresas. De no superarse la misma, el mercado será controlado cada vez más por las firmas multinacionales, y muy probablemente, el tipo de tecnologías que se promuevan no será el más adecuado a las condiciones de América Latina y el Caribe. Ello, en parte, porque responde a un vector de precios diferente, pero también porque las grandes multinacionales no están interesadas en los pequeños mercados típicos habituales en la Región. De esa forma se perderían importantes oportunidades para la reactivación de la agricultura y la economía en general.

Hoy se habla con frecuencia de "modernizar y privatizar" las instituciones públicas de investigación. Esa es una visión desde la "oferta", es decir, adecuarlas y forzarlas a operar en el "mercado", a vender servicios, a priorizar en función de las demandas reales de una economía que se abre e integra al mercado internacional en medio de una revolución científica de magnitudes aún hoy insospechadas.

Para que ese proceso realmente funcione hay que operar, también, en el orden de la "demanda", mediante la creación de condiciones que permitan que el sector privado entre en los nuevos mercados de tecnologías y las empresas existentes

cuenten con incentivos para la adopción de innovaciones. Eso no va a ocurrir sin estructuras de financiamiento que permitan la aparición de nuevas empresas que articulen capacidad científico-tecnológica con capacidad empresaria y pongan en el mercado las nuevas tecnologías, o sin condiciones macroeconómicas e incentivos específicos para la innovación. Es preciso contar con una política para la innovación tecnológica, centrada en la empresa, que tenga como objetivo el dominio tecnológico requerido para el logro de la competitividad internacional de la economía, tanto nacional como regional (Avalos 1990a).

4. Situación de la Biotecnología en la Región

La difusión de las biotecnologías de punta, tales como la ingeniería genética, la producción de anticuerpos monoclonales, el mapeo genético, la hibridación de ácidos nucleicos, entre las más importantes, a institutos de investigación situados en todo el orbe, ha sido relativamente rápida. En América Latina y el Caribe, la mayoría de los países cuentan con capacidades científicas en este campo, en especial Brasil, Argentina, Cuba y México, pero también Chile, Uruguay, Costa Rica y Venezuela. Un reciente estudio realizado por el IICA identificó aproximadamente 140 grupos de investigación en biotecnologías orientadas a aplicaciones agrícolas, pecuarias, forestales, acuícolas y agroindustriales en la Región. El 61% de ellos son institutos universitarios y de investigación básica. Los institutos de investigación aplicada, en particular los institutos nacionales de investigación agrícola, tradicionales soportes del desarrollo tecnológico en este sector, han sido más lentos para incorporar las nuevas tecnologías. Asimismo, hay que señalar que la inversión que se realiza en este tipo de investigación en la Región es sólo una pequeña fracción de la que realizan los países industrializados. La mayoría de las instituciones no cuentan con la masa crítica mínima de recursos humanos, infraestructura y financiamiento requerida para una investigación de calidad y relevancia, lo cual se refleja en la

preponderancia de estrategias de investigación imitativas y poco relacionadas con la problemática local (Jaffé 1991).

Las capacidades de la Región se ven fuertemente limitadas por la reducción de la inversión en investigación en general, consecuencia de la crisis económica que viven la mayoría de los países, así como también por su dispersión, por problemas institucionales y operativos de los sistemas científicos y tecnológicos, y por la falta de vinculación con el sector productivo. La capacidad de desarrollar productos comerciales es muy limitada, pues se carece en muchos de los grupos de investigación de la experiencia e infraestructura necesaria para ello. El estudio anteriormente mencionado identificó 62 empresas que aplican biotecnologías, pero sólo 12 de ellas realizan algún tipo de investigación y desarrollo. El 53% de estas empresas se dedican a la propagación y genética vegetal. Pocas empresas tradicionales han mostrado interés en las biotecnologías. Ello refleja las limitaciones de la industria productora de insumos para la agricultura en la Región (Jaffé 1991).

Las políticas relacionadas con la biotecnología en la Región son fundamentalmente políticas de fomento científico. Sólo existen incipientes y tímidos intentos de apoyo a la innovación tecnológica en los países relativamente más desarrollados; los instrumentos más utilizados son el financiamiento de capital de riesgo y la constitución de institutos de investigación aplicada (BID-INTAL 1990; Jaffé 1991).

II. EL PAPEL DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LA INTEGRACION

1. Tecnología, Competitividad e Integración

En América Latina y el Caribe se suceden, en los últimos años, cambios fundamentales en los enfoques del desarrollo económico e industrial y, como consecuencia de ello, en las

bases que sustentan las estrategias y políticas correspondientes. Tales cambios corren paralelos, desde luego, con las transformaciones que se producen en el panorama mundial, caracterizado por el surgimiento de nuevas tecnologías y de nuevos modelos organizativos y gerenciales, la aceleración del cambio técnico con su consiguiente importancia en la economía, y la globalización de la economía y de los procesos innovativos.

El nuevo modelo de desarrollo debilita el concepto de mercado local; éste se internacionaliza y se asemeja al mercado mundial. Producir para el mercado local equivale, cada vez más, a producir para la exportación. El mercado tiende a "globalizarse"; la clave para acceder a él es la competitividad. La apertura de la economía y la reorientación hacia los mercados de exportación, ya sea con base en los productos de exportación tradicionales o en las exportaciones no tradicionales, jerarquiza la importancia de la tecnología como fuente de ventajas comparativas dinámicas: en los tradicionales permite la reducción de costos y el apoyo a la pequeña agricultura para que se integre a los mercados, y hace posible su supervivencia; en los no tradicionales, permite desarrollar los paquetes tecnológicos necesarios para explotar las nuevas oportunidades de mercado que se presenten.

En ese contexto, la integración económica de los países latinoamericanos y del Caribe debe llevarse a cabo con el propósito de propiciar la transformación de las estructuras productivas con vista a su inserción en el mercado internacional, en modos y condiciones diferentes al pasado. El desarrollo de las capacidades científicas y, sobre todo, el de sus capacidades para generar y utilizar innovaciones tecnológicas constituirá un elemento primordial de esa transformación.

Las nuevas tecnologías plantean una serie de desafíos. No se trata sólo de la biotecnología sino, también, de la influencia que sobre la agricultura tienen la microelectrónica y la informática, las nuevas fuentes de energía y los nuevos

materiales. Las interacciones entre los cuatro grupos de tecnologías definirán, eventualmente, un nuevo patrón de organización de la producción agrícola. Eso se ve con claridad en áreas tales como la de predicción de cosechas vía sensores remotos, al estudiar cómo esa información se puede utilizar para hacer la planificación tecnológica de las campañas agrícolas y anticipar necesidades de reubicaciones de producciones, tanto al nivel regional como local o de predios. También a nivel de tecnologías específicas se notan las posibles interacciones, por ejemplo en el caso de las nuevas tecnologías de riego basadas en el manejo óptimo del agua por medios informáticos.

La biotecnología, por su parte, reduce la importancia de los recursos naturales para la producción agropecuaria pero también abre la puerta a nuevas oportunidades. En tal sentido, permite una mejor adaptación de las tecnologías a necesidades específicas, el desarrollo de nuevos usos o aprovechamientos para productos existentes, o incluso la creación de productos totalmente nuevos. Sin embargo, el aprovechamiento de esas oportunidades requiere altos niveles de inversión y una relación particular con el sector privado, dado que en la mayoría de los casos esas nuevas tecnologías son protegibles vía patentes u otros regímenes de protección de la propiedad intelectual.

El éxito de los procesos de integración económica y comercial, que parecen comenzar a constituirse en la característica dominante de la próxima década, estará fuertemente determinado por la posibilidad de que todos los países participantes tengan un acceso homogéneo a los factores determinantes de la competitividad, los cuales les permitan expresar a pleno el potencial de sus ventajas comparativas naturales.

Tal como está planteado, el mercado constituye el eje central de los procesos de integración en la Región. A diferencia de lo ocurrido en otros casos, como los de la Comunidad Económica Europea o las iniciativas fallidas que se

intentaron desarrollar en el marco de la ALADI y de la JUNAC, en un proceso orientado por las reglas de mercado no es posible "administrar" o negociar la asignación de ventanas de mercado predeterminadas a los distintos participantes. El arreglo interno de los patrones de participación de cada sector y de cada país estará determinado por la expresión de las ventajas comparativas que cada uno tenga en las distintas actividades; el punto central es, entonces, cómo se asegura que todos los participantes, ya sean países o actores económicos en un país determinado, tengan la posibilidad de acceder en condiciones equitativas a los factores determinantes de la competitividad, es decir, a la tecnología. La viabilidad política del proceso dependerá en forma sustancial de este punto. Este acceso equitativo permitirá la libre expresión de las ventajas comparativas en el área del mercado común y, de ese modo, un aumento del bienestar global; hacia afuera, esas ventajas se transforman en fuente de competitividad para el comercio exterior.

En la agricultura, debido a la naturaleza particular de la tecnología agropecuaria y el papel especial que desempeña el Estado en su generación y transferencia, la posibilidad de acceso de todos los participantes a los conocimientos tecnológicos que requieren para lograr la óptima expresión de sus ventajas comparativas naturales, es particularmente compleja. En muchos casos no hay mercados de conocimientos tecnológicos, ya sea por las características de los propios conocimientos involucrados (tecnologías públicas), o bien por imperfecciones de otro tipo. Esto obliga a una acción explícita de las instituciones del sector público para lograr los objetivos planteados.

El papel del Estado en otros sectores de la economía se dirige más a proveer el marco de políticas e incentivos apropiados, así como a crear las condiciones de competitividad necesarias (incentivos a la innovación; servicios de distinto tipo, como los de información, promoción de exportaciones, misiones

comerciales, capacitación, etc.). En cambio, en muchas áreas de la agricultura -tecnologías de manejo, pequeños productores, sostenibilidad, mercados pequeños, etc.- el sector público tiene que proveer la tecnología. El desarrollo armónico e integrado de las capacidades en esta área por parte de los países participantes en un proceso de integración es, por ello, un elemento central para lograrlo con éxito.

Por otra parte, y esto es quizás más decisivo en cuanto se refiere a las nuevas biotecnologías, las capacidades científicas y tecnológicas internas son esenciales para el acceso a las tecnologías. Permiten mantener el nivel de información requerido para la eventual selección, negociación y adquisición de las mismas, así como el desarrollo de las destrezas necesarias para su uso y adaptación a las condiciones locales. Esta será la estrategia más probable para la incorporación de las nuevas tecnologías en la agricultura regional y para el mantenimiento de la competitividad en el mercado internacional.

El estado actual de la biotecnología en el orden mundial, en una temprana fase de consolidación tecnológica y productiva, exige una alta selectividad en cuanto se refiere a qué tecnologías adquirir o generar localmente, con el propósito de minimizar los altos riesgos que de esa fase se derivan. Debe evitarse el involucramiento en desarrollos todavía muy lejanos de la explotación comercial y que, en consecuencia, requieren grandes inversiones; tampoco pueden intentarse aquellos que, en términos de su incorporación al proceso productivo, presentan barreras industriales y comerciales significativas (Sercovich y Leopold 1991).

2. Nuevas Tecnologías y Escalas de Inversión

La incorporación de la biotecnología a la agricultura de América Latina y el Caribe implica el desarrollo y consolidación de una industria local de insumos biológicos (materiales genéticos y semillas, biopesticidas, inoculantes, vacunas, estuches

de diagnóstico, hormonas, enzimas, proteínas, etc.). El nivel de inversiones requerido para el desarrollo de esos productos y procesos está más allá de las capacidades financieras de la mayoría de los países y empresas de la Región. Por otro lado, los mercados de los nuevos productos son pequeños en la mayoría de los países. Sólo en pocos casos tienen la escala necesaria para absorber las inversiones y los costos de producción asociados con esos procesos y productos. La integración regional ofrece la oportunidad de ampliar esos mercados, pues muchos países comparten condiciones ecológicas y agronómicas y, en consecuencia, aquellos costos se reducen.

Asimismo, una parte considerable de las nuevas tecnologías llegará de fuera de la Región, en particular con el modelo de apertura económica que se promueve, y en el cual puede esperarse una mayor fluidez en los procesos de transferencia de tecnología. En tal sentido, el tema del acceso a la información científico-tecnológica también adquiere, en el contexto del nuevo patrón tecnológico, un carácter estratégico y, en cierta forma, limitante. La creciente diversidad de actores públicos y privados, la privatización de algunos segmentos del conocimiento científico que antes estaban en el ámbito público, y la cantidad y diversidad de información que hay que lograr y digerir, motivan que a muchos países les resulte imposible en la práctica establecer mecanismos propios.

Las limitantes en las posibilidades de inversión, agudizadas por la crisis económica de los últimos años, que ha restringido los presupuestos públicos en todos los países de la Región, también impiden realizar un esfuerzo en profundidad en materia de investigación básica en biología molecular, fisiología celular, ingeniería bioquímica y otras áreas científicas de importancia para la biotecnología. Los esfuerzos actuales, algunos de los cuales son realizados por los grupos de investigación de frontera en el orden mundial, resultan insuficientes para generar una masa crítica que pueda tener impactos sobre la industria. Es esencial contar con sólidas

capacidades en estas áreas, con el fin de capacitar a los recursos humanos requeridos para el dominio de estas tecnologías y su uso productivo, así como para la generación de la información específica sobre los recursos y condiciones de la Región que harán posible su aprovechamiento. La integración y coordinación de los esfuerzos realizados en biotecnología en el orden regional ofrecen la oportunidad de superar tanto la dispersión que existe actualmente desde el punto de vista regional como la insuficiente masa crítica de la mayoría de ellos, situaciones que impiden alcanzar niveles de calidad y relevancia adecuados.

3. Las Experiencias de Cooperación en la Región: Oportunidades y Limitantes

En el pasado, el proceso de integración en América Latina y el Caribe estuvo signado por las estrategias de desarrollo económico basadas en la sustitución de importaciones; esas estrategias se caracterizaban por el proteccionismo, el aislamiento respecto al mercado internacional, la falta de especialización y el papel exagerado del Estado. Se intentó dar respuesta a la saturación de los mercados nacionales sobre la base de la suma de mercados locales protegidos. La nueva concepción del desarrollo económico cuestiona los enfoques prevalecientes, dado que sus características determinantes resultan opuestas a aquellas que definieron la estrategia de sustitución de importaciones. Sin embargo, existen experiencias importantes en materia de integración y coordinación de esfuerzos, particularmente en el sector agrícola.

La cooperación horizontal constituye uno de los elementos de mayor importancia para ampliar el impacto de los esfuerzos nacionales en el área de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria, al tiempo que provee un marco de gran efectividad para facilitar el flujo de conocimientos tecnológicos conducentes a asegurar un acceso más homogéneo

a las fuentes de competitividad por parte de los distintos países. La Región dispone de una amplia experiencia en este tipo de esfuerzos, la cual puede servir de punto de partida para los mecanismos de articulación tecnológica que se requerirán como parte de los procesos de integración económica y comercial.

Entre esas experiencias, cabe mencionar esfuerzos tanto a nivel institucional y multirubro como los Programas Cooperativos de Investigación Agrícola del Cono Sur¹ y la Subregión Andina² (PROCISUR y PROCIANDINO) y el Programa para el Reforzamiento de la Investigación en Granos Básicos en Centroamérica y Panamá, como iniciativas a nivel de cultivos específicos: el Programa Cooperativo para la Protección y Modernización de la Caficultura (PROMECAFE), y la Red

¹ El PROCISUR ha estado en operación desde el año 1984 y en él participan los seis institutos nacionales de investigación agrícola de los países participantes. Sus actividades incluyen la cooperación tecnológica, mediante reuniones técnicas, seminarios e intercambio de expertos, la consultoría mediante la contratación de expertos internacionales y la canalización de asistencia técnica de los centros internacionales, el entrenamiento, estudios sobre la situación del sector y en particular de la generación y transferencia de tecnología y, finalmente, investigación cooperativa y apoyo al intercambio de germoplasma.

² El PROCIANDINO fue creado en 1986, mediante un acuerdo entre los países de la Región Andina participantes, el IICA y el BID. Participan los cinco institutos nacionales de investigación agrícola de los países, así como la Junta del Acuerdo de Cartagena y los centros internacionales de investigación agrícola ubicados en América Latina (CIAT, CIMMYT y CIP). Concentra sus actividades en la cooperación técnica recíproca, la asistencia técnica, el entrenamiento y el apoyo al desarrollo institucional de las instituciones participantes.

Regional de Generación y Transferencia de Tecnología en Cacao (PROCACAO), entre otros.

Los programas cooperativos son mecanismos de gran flexibilidad para la coordinación y el intercambio de información, y la investigación conjunta sobre temas de interés común, tema en el cual cada país mantiene su independencia en cuanto a responsabilidades administrativas y programáticas dentro del marco de un programa de trabajo común. La característica saliente de este esquema es el hecho de que la participación en las actividades cooperativas no se da a nivel de los investigadores individuales -tal es el caso de la mayoría de las redes-, sino que son las propias instituciones representadas por sus máximos niveles directivos en las Comisiones Directivas de los Programas, las que toman las decisiones en cuanto a prioridades de trabajo y asignación de recursos, así como al seguimiento y evaluación de las actividades. En el caso de PROCISUR, el esquema vincula a los organismos de investigación y transferencia de tecnología de Brasil, Uruguay, Paraguay, Bolivia, Argentina y Chile, con ocho subprogramas, cuatro de los cuales a su vez coordinan redes en varios cultivos: cereales de verano (maíz, sorgo, y arroz); cereales de invierno (trigo, avena, cebada y triticale); oleaginosas (soya, maní y girasol) y ganado vacuno (leche y carne). Los restantes subprogramas cubren áreas de apoyo tales como asistencia técnica, información y documentación, transferencia de tecnología, y entrenamiento y capacitación. PROCIANDINO, por su parte, agrupa a los países del Area Andina (Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela) y trabaja en maíz, papa, leguminosas de granos comestibles y oleaginosas. Ambos programas han tenido su origen en iniciativas apoyadas por el BID; posteriormente han sido asumidos por los países mediante convenios de carácter global, es decir, no vinculados a proyectos específicos para trabajar en cultivos predeterminados, sino como a mecanismos de carácter general en los cuales las áreas de cooperación se dejan a decisión posterior de las respectivas

Comisiones Directivas, integradas por los Directores de Investigación de los países participantes.

El Programa de Reforzamiento para la Investigación en Granos Básicos en Centro America, aunque de más reciente creación -está en su primer año de operaciones-, tiene una estructura similar. Sin embargo, incorpora una innovación de importancia, en tanto se encuentra formalmente vinculado a los mecanismos de integración política dentro de la Región por medio del Consejo Regional de Cooperación Agrícola de Centroamérica, México, Panamá y República Dominicana (CORECA). Si bien los Directores de Investigación y Extensión tienen de hecho la responsabilidad por el manejo y supervisión del Programa, formalmente son los Viceministros de Agricultura quienes constituyen su máximo órgano de gobierno.

Estos esquemas, así como otros que existen en la Región, tales como las redes de FAO, o las promovidas por algunos donantes sobre cultivos estratégicos (PRECODEPA, sobre papa, frijol y maíz en Centroamérica, etc.) son estructuras de indudable valor. Una reciente evaluación económica de la rentabilidad de las inversiones realizadas en PROCISUR estimó tasas internas de retorno de 191% para el caso de maíz, 110% para el trigo, y 179% para la soja, niveles que exceden en forma sustancial las tasas estimadas para la mayoría de las inversiones a nivel nacional, e incluso las inversiones realizadas en los Centros Internacionales de Investigación Agrícola (Evenson y Cruz 1989). Por otra parte, a lo largo de los años en que esas redes han estado operando; se ha fortalecido una estructura institucional y operativa para el desarrollo de actividades conjuntas y el tratamiento de temas comunes, que tiene un gran potencial en el marco de los nuevos programas de integración. Sin embargo, debe resaltarse que también existen limitaciones importantes que tiene que ser resueltas.

Por una parte, las instituciones participantes en los programas cooperativos son básicamente las instituciones

públicas de investigación y transferencia de tecnología agrícola de cada país. Este esquema responde a una realidad prevaleciente durante las décadas de 1960 y 1970, en las cuales existía de hecho un casi monopolio estatal en cuanto a la oferta de tecnología agropecuaria. Esta situación ha cambiado de manera sustancial en las últimas dos décadas; hoy existe un modelo de generación y transferencia de tecnología agrícola caracterizado más bien por la gran diversidad de participantes públicos y privados. Paralelamente, la mayoría de las redes y programas cooperativos concentran su atención en los rubros básicos y destinados al consumo interno; éste es otro aspecto que también ha sufrido y va a sufrir aún mayores transformaciones, en la medida en que progresen la apertura de las economías y los esfuerzos por diversificar la agricultura y explotar las nuevas oportunidades de mercado que se presentan a partir de la gran diversidad genética que caracteriza a la Región. Esto es particularmente cierto para los países del área tropical, pero también es un aspecto relevante en todas las subregiones.

Un segundo aspecto tiene que ver con el tipo de tecnologías y la nueva naturaleza del proceso de desarrollo tecnológico que resulta de la creciente predominancia de la biotecnología como elemento central del nuevo paradigma tecnológico. Los esquemas que hemos mencionado fueron pensados para cooperar en el desarrollo de investigaciones conjuntas y en el intercambio de tecnologías "públicas". Las nuevas situaciones estarán cada vez más en el espacio de las tecnologías apropiables y, por lo tanto, el intercambio de conocimientos no será tan libre como en el pasado. Los esquemas de integración deberán basarse cada vez más en las empresas como sujetos centrales. Es decir, esos esquemas serán fundamentalmente de carácter económico. Esto nos excluye el papel de las instituciones públicas, pero plantea nuevos temas que se deberán incorporar a las agendas de los programas cooperativos con el propósito de facilitar el desarrollo y explotación conjunta y el intercambio de este tipo de

tecnologías, tanto entre entidades del sector público como del sector privado. El programa cooperativo en biotecnología pionero en la Región, el Programa Regional de Biotecnología del PNUD/ONUDI/UNESCO, ha abordado en forma incipiente algunas de esas nuevas exigencias.

Aspectos tales como las regulaciones y mecanismos de aplicación en el área de bioseguridad ³, la protección de la propiedad industrial de los conocimientos y la armonización de los esquemas legales y operativos para la coparticipación pública y privada en el desarrollo y explotación de nuevas tecnologías, son temas que tendrán que ser incorporados a los mandatos y agendas de los esquemas cooperativos existentes. Asimismo, un área en la cual los programas cooperativos y redes pueden desempeñar también un papel protagónico es la del desarrollo de mecanismos conjuntos para acceder a la información científico-tecnológica. En sus esquemas actuales, esos programas y redes ya sirven como mecanismos de intercambio de la información producida en los países participantes; esas experiencias pueden resultar muy útiles como puntos de partida para esquemas que resuelvan las limitaciones que enfrentan algunos países si encaran la búsqueda de información por sí solos y para hacer un uso más efectivo de los escasos recursos disponibles. La integración creará espacios comunes de inversión; esos mecanismos tienen un papel fundamental en facilitar que las infraestructuras científicas y tecnológicas existentes -que hoy están aún primordialmente, aunque no únicamente, en las instituciones del sector público- puedan ser movilizadas eficientemente para ser aprovechadas. De alguna manera, se trata de crear un nuevo tipo de "convertidor tecnológico" adecuado al nuevo contexto, es decir, que refleje

³ Desde 1988 existe el Grupo Interamericano de Estudio de las Nuevas Biotecnologías, iniciativa conjunta del IICA y la OPS, con el apoyo de la OEA, OIE y el Departamento de Agricultura de los EE.UU., que ha producido dos guías para la regulación de la bioseguridad en América Latina y el Caribe.

por una parte las características de las nuevas tecnologías - mayor participación del sector privado, necesidad de importación de las tecnologías, nuevos temas tales como propiedad intelectual y bioseguridad, sistemas de información tecnológica- y, por la otra, reduzca el impacto negativo de los problemas de escala que éstas puedan tener, aprovechando las oportunidades que ofrecen los procesos de integración.

III. ALGUNOS COMENTARIOS FINALES

La evolución del contexto político y económico a nivel mundial en las últimas décadas ha puesto en evidencia, de manera cada vez más clara, la íntima relación que existe entre el desarrollo económico y el desarrollo tecnológico. En el mundo moderno, las ventajas comparativas estáticas (recursos naturales, mano de obra, localización, etc.) son rápidamente sustituidas por ventajas competitivas; la capacidad de incorporar de manera casi permanente nuevos conocimientos tecnológicos a los procesos productivos está en la raíz y explicación de todos los casos exitosos de las últimas décadas, ya sea a nivel de países o de sectores o empresas específicos. La agricultura no es, en este sentido, una excepción; la creciente importancia de la biotecnología como base del nuevo paradigma tecnológico del sector, refuerza aún más el argumento de que en el futuro, como ha sucedido en otros sectores, las ventajas competitivas sean cada vez más importantes, a conveniencia de la permanente incorporación de tecnología a los procesos productivos, en detrimento de las ventajas competitivas "naturales".

Los procesos de liberalización de mercados, apertura e integración refuerzan en la Región esas tendencias globales. A medida que desaparezcan las protecciones, la competitividad determinará la supervivencia o no de determinadas actividades; los procesos de integración sólo pueden ser estables y consolidarse si todos los participantes tienen un acceso equitativo a las fuentes de competitividad básica, es decir, si

cuentan con los necesarios conocimientos tecnológicos. Por otro lado, se precisa contar con una concepción de la política de innovación tecnológica conceptualmente uniforme que permita que en cada país se llegue a esquemas institucionales propicios al desarrollo de las relaciones requeridas con los verdaderos interlocutores. En particular, debe enfatizarse la idea de que la innovación es un proceso complejo desde el punto de vista institucional, que no tiene sentido para los países de la Región hablar de "tecnología nacional", sino de articulación de capacidades propias y foráneas en función del logro del dominio tecnológico, y que los protagonistas principales son las empresas.

Sin desconocer que las tecnologías tradicionales ofrecen aún un amplio espacio para el mejoramiento de los procesos productivos, debe reconocerse que los nuevos desarrollos en el campo de la biotecnología conllevan grandes oportunidades, particularmente en cuanto se refiere a explotar los recursos genéticos, mejorar el medio ambiente y adecuar cada vez más lo que se produce a las necesidades de los mercados y de la agroindustria. Paralelamente, hay serias limitantes para incorporar nuevos actores (sector privado) y definir nuevos esquemas de financiamiento y estructuras legales que permitan aprovechar su potencial. Asimismo, existen requerimientos de capacidades científicas y costos involucrados que no siempre están disponibles o se justifican, dado el reducido tamaño de algunos países y mercados.

La Región cuenta, en este contexto, con un conjunto de experiencias de integración en el campo tecnológico agropecuario -los Programas Cooperativos y las Redes- que sirven como importante base para facilitar y homogenizar el acceso a las tecnologías necesarias (tanto las tradicionales como las nuevas biotecnologías). Sin embargo, esas experiencias tienen que ser adaptadas a las condiciones y necesidades de los nuevos procesos. De hecho, pueden constituirse en los nuevos "convertidores tecnológicos" de esta nueva etapa y desempeñar un papel similar al que tuvieron las instituciones públicas de

generación y transferencia de tecnología en los años 60 y 70. Para que cumplan esas funciones, previamente deberán resolverse temas tales como los referidos a las normas y regulaciones de bioseguridad, y una mayor participación de los sectores no públicos (universidades, laboratorios, empresas) en los esquemas de intercambio y acceso conjunto, entre otros.

Asimismo, y más allá de los programas de acción conjunta, hay que plantearse las modificaciones y ajustes de las políticas tecnológicas, de tal manera que se promueva la aparición de mercados regionales de tecnología, dentro de los cuales se desarrollen las capacidades locales y las empresas puedan "aprender" a competir, para lanzarse de allí a los mercados globales. Se destacan, como áreas de prioridad inmediata: la creación de la institucionalidad necesaria para el desarrollo de emprendimientos conjuntos de distinto tipo (universidad-empresa, empresa-empresa, entre países y dentro de ellos), la normalización técnica y de regulaciones, y el establecimiento de marcos jurídico-institucionales comunes para aspectos tales como la bioseguridad y la protección de la propiedad industrial.

BIBLIOGRAFIA

AVALOS I. 1990 a. El sistema nacional de innovación: La tarea institucional de los años noventa. In UNCTAD-PRODEC. 1990. Tecnología, comercio y desarrollo en América Latina en los 90. Reflexiones de Caracas. Caracas, Venezuela.

_____. 1990 b. Biotecnología e industria. Un ensayo de interpretación teórica. IICA, Serie de Documentos de Programas. No. 18. San José, Costa Rica.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. INSTITUTO PARA LA INTEGRACION DE AMERICA LATINA. 1990. Biotecnología: políticas y proyectos nacionales en países latinoamericanos seleccionados. Publicación No. 348. Buenos Aires, Argentina.

EVENSON R.E.; CRUZ E.R. 1989. The impacts of the PROCISUR Program: an international study. IICA/BID/PROCISUR. New Haven, Estados Unidos.

HAYAMI Y.; RUTTAN V. 1988. Agricultural development: an international perspective. JHU Press. Baltimore, EE.UU.
IICA. 1991. Regional overview of food security in Latin America and the Caribbean with a focus on agricultural research, technology transfer and application. Serie de Ponencias, Recomendaciones y Conclusiones de Eventos Técnicos. San José, Costa Rica.

JAFFE W. 1991. La problemática del desarrollo de las agrobiotecnologías en América Latina y el Caribe. IICA, Serie Documentos de Programas No. 22. San José, Costa Rica.

SERCOVICH F.C.; LEOPOLD M. 1991. Developing countries and the new biotechnology. Market entry and industrial policy. IDRC-MR279e. Canada.

TRIGO E.J. 1990. La agricultura en el nuevo contexto regional: los desafíos tecnológicos futuros. Presentado en el Seminario Internacional sobre el Nuevo Contexto de las Políticas de Desarrollo Científico y Tecnológico. OEA y CIID. Montevideo, Uruguay, diciembre.

_____ ; **PIÑEIRO M.; ARDILA J. 1982. Organización de la investigación agropecuaria en América Latina. IICA, Serie de Investigación y Desarrollo No. 2. San José, Costa Rica.**

_____ ; **PIÑEIRO M.; SABATO J. 1983. La cuestión tecnológica y la organización de la investigación agropecuaria en América Latina. Desarrollo Económico 23(89).**

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

Apdo. 55-2200 Coronado, Costa Rica/Tel.: 29-02-22 / Cable: IICASANJOSE / Télex: 2144 IICA CR
Correo Electrónico EIES: 1332 IICA SC / FAX (506) 29-47-41, 29-26-59 IICA COSTA RICA