



**Integración de Demandas
Agroindustriales
y Ambientales en la
Investigación Agrícola
para el Siglo 21**

**Memorias de un
Seminario Internacional**

Santafé de Bogotá,
3 y 4 de noviembre de 1998

173



25388

Reg. 63180 - 63181

Integración de Demandas Agroindustriales y Ambientales en la Investigación Agrícola para el Siglo 21

Willem Janssen
Jaime Tola
(Editores)

Memorias de un Seminario Internacional

Santafé de Bogotá, 3 y 4 de noviembre de 1998

La Haya, Países Bajos
Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR)

Derechos de autor © 1999 Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR). ISNAR fomenta el uso justo de este material. Se solicita la citación adecuada.

Citación:

Janssen, W. y J. Tola (editores). 1999. Integración de Demandas Agroindustriales y Ambientales en la Investigación Agrícola para el Siglo 21: Memorias de un Seminario Internacional. La Haya, Países Bajos: Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR).

Agradecimientos	vii
Siglas	viii
Resumen Ejecutivo	x
SESIÓN 1: Bienvenida e Introducción	1
El Proyecto INIAs-BID-ISNAR sobre “Nuevas Demandas Tecnológicas” y objetivos del seminario - <i>Willem Janssen</i>	1
Antecedentes	1
Objetivos del seminario	4
SESIÓN 2: Implicaciones para la Demanda Tecnológica de los Cambios en el Sector Agrícola	5
El desarrollo del sector agrícola y las demandas tecnológicas - <i>Martín Piñeiro</i>	5
1. Introducción	5
2. Las transformaciones en el sector agroalimentario de América Latina y las nuevas demandas tecnológicas	6
3. El nuevo escenario científico-tecnológico	14
4. Reflexiones sobre algunas consecuencias institucionales	17
Referencias	21
Transformación estructural del sector agrícola: Implicaciones para la innovación tecnológica - <i>Johannes Roseboom</i>	23
Resumen	23
1. Introducción	23
2. Transformación estructural en la producción agropecuaria	24
3. Innovación tecnológica	27
Conclusiones	31
Referencias	33
Comentarios y discusión	35
SESIÓN 3: Identificación de Demandas Ambientales y de Competitividad	37
Integración de demandas ambientales y por competitividad en la investigación agrícola: Retos y oportunidades - <i>Arnaldo Badillo</i>	37
Comentarios y discusión	39
SESIÓN 4: Identificación de Demandas Agroindustriales	41
Agroindustria: Motor de modernización e interlocutor tecnológico de la agricultura - <i>Gonzalo Jordán</i>	41
Innovación como condición indispensable al desarrollo agrícola	41
El mercado agroalimentario y la innovación tecnológica	42
El sector agroindustrial como interlocutor de las necesidades tecnológicas	46
Estrategias de desarrollo tecnológico en el sector agroindustrial	47
Implicaciones para la investigación agropecuaria	49
Comentarios y discusión	51



SESIÓN 5: Organización del Proyecto INIAs-BID-ISNAR	53
EL Proyecto INIAs/BID/ISNAR: "Reconocimiento y respuesta a nuevas demandas tecnológicas agroindustria y recursos naturales" - <i>Jaime Tola</i>	53
El enfoque de capacitación aplicado en el proyecto INIAs-BID-ISNAR - <i>Zenete França</i>	55
La manera como aprende un adulto	55
El capacitador	55
El ciclo de aprendizaje vivencial	55
El enfoque plan de acción del participante	57
Referencias	59
SESIÓN 6: Respuestas a las Demandas Agroindustriales	61
El método de escenarios para definir el rol de los INIAS en la investigación agroindustrial - <i>Luis Fernando Viera</i>	61
Análisis prospectivo de la demanda tecnológica en el sistema agroindustrial - <i>Graciela Ghezán, Susana Brieva y Liliana Iriarte</i>	65
Mecanismos de enlace INIA-sector privado en la investigación agroindustrial y agroalimentaria - <i>Silvia Gálvez y Catalina Bay-Schmith</i>	69
Comentarios y discusión	73
SESIÓN 7: Respuestas a la Demandas Ambientales	75
Evaluación del contexto institucional en la investigación y gestión de los recursos naturales - <i>Juan Carlos Rey, Valentina Trujillo, Antonio Sánchez y Elena Mazzani</i>	75
Planificación del desarrollo tecnológico en cadenas agroindustriales que integre principios de sostenibilidad y competitividad - <i>Fabio Velázquez, Jorge Plaza, Braulio Gutierrez, José Pulido, Gonzalo Rodríguez, Mandius Romero y José Carranza</i>	79
Evaluación del impacto ambiental y productivo de proyectos de desarrollo tecnológico: El cultivo de trigo en el noroeste de México - <i>Erasmus Valenzuela, José Espinoza, Gerardo Barrera, Oscar Moreno, Humberto Vaquera, María Velázquez y Eduardo Casas</i>	83
Comentarios y discusión	86
SESIÓN 8: Síntesis y Clausura	89
Condiciones para integrar las nuevas demandas tecnológicas en la investigación agrícola - <i>Willem Janssen</i>	89
Introducción	89
La política de investigación y las nuevas demandas	89
Gestión de la investigación y la integración de nuevas demandas	91
El proceso de cambio y la integración de nuevas demandas	92
Acciones para apoyar la integración de las nuevas demandas	93
Comentarios y discusión	94
ANEXO 1: Programa del Seminario	97
ANEXO 2: Lista de Participantes	99
ANEXO 3: Publicaciones del Proyecto	107



Cuadros

1. Distribución de Investigadores Agrícolas y de Población a través de los Países de América Latina	2
2. Marco Metodológico del Proyecto INIAs-BID-ISNAR	3
3. Colombia: Crecimiento de la Superficie Agrícola, 1970-1996	8
4. Colombia: Crecimiento de la Producción Agrícola	9
5. Comercio Intraregional de Productos de Origen Agrícola en Relación al Comercio Total, Países Seleccionados de América Latina (millones de dólares)	9
6. Clasificación de Sectores por Tipo de Producción	25
7. Estimados de la Intensidad de Tecnología para la Producción Agropecuaria Primaria	30

Figuras

1. Transformación estructural de la producción agrícola	24
2. Transformación estructural de la producción agrícola primaria	26
3. Producto interno bruto per cápita y participación sectorial	43
4. Tendencias de consumo en América Latina: 1970-75 vs. 1990-95	44
5. Tendencias del consumo alimentario: 1970-75 vs. 1990-95 países seleccionados	45
6. Cambios en el mercado y respuestas de innovación por parte de la empresa agroindustrial	48
7. El ciclo de aprendizaje por experiencia	56



Agradecimientos

Las memorias del Seminario Internacional sobre "Integración de Demandas Agroindustriales y Ambientales en la Investigación Agrícola para el Siglo 21" representan la culminación de un esfuerzo conjunto de muchas personas e institutos durante los años 1997 y 1998. Estos esfuerzos se coordinaron en el proyecto "Respuestas de la Investigación Agrícola a las Nuevas Demandas Tecnológicas: Agroindustria y Ambiente", financiado por el BID, el fondo NARS del Gobierno Holandés y los institutos participantes, ejecutado bajo la coordinación del ISNAR a través de un convenio con el IICA.

Con especial mención agradecemos a CORPOICA, instituto que se encargó de la organización del seminario en la ciudad de Santafé de Bogotá, los días 3 y 4 de Noviembre de 1998. Agradecemos a su director general, Dr. Alvaro Uribe por su constante apoyo y al Dr. Jorge Plaza por su labor de coordinación. Se reconoce el apoyo de PROCIANDINO por garantizar el desarrollo exitoso del seminario.

Agradecemos a los Drs. Martin Piñeiro, Han Roseboom, Arnaldo Badillo y Gonzalo Jordan por sus ideas y sus análisis del cambio en la demanda tecnológica del sector agrícola de América Latina, así mismo a los especialistas de INTA-Argentina, EMBRAPA-Brasil, INIA-Chile (con el apoyo y la articulación de PROCISUR), CORPOICA-Colombia y FONAIAP-Venezuela (con el apoyo y la articulación de PROCIANDINO) e INIFAP-México quienes condujeron seis estudios de caso, bajo un marco conceptual común. Fuera de resultar en publicaciones y en materiales de capacitación, el trabajo de los especialistas también estableció las bases para la organización del seminario y definió el contenido del segundo día del seminario. Reconocemos el trabajo de Graciela Ghezán, Susana Brieva y Liliana Iriarte (Argentina); Luis Fernando Vieira (Brasil); Silvia Gálvez y Catalina Bay-Schmith (Chile); Juan Carlos Rey, Valentina Trujillo, Antonio Sánchez, Elena Mazzani, Félix Carreño, Rodolfo Salazar y Jean González (Venezuela); Erasmo Valenzuela, José Espinoza, Gerardo Barrera, Humberto Vaquera, Oscar Moreno, María de los Angeles Velázquez y Eduardo Casas (México); Fabio Velásquez, Jorge Plaza, Braulio Gutiérrez, José Pulido, Gonzalo Rodríguez, Mandius Romero y José Carranza (Colombia); Zenete França, Mirela Zoita, Jacobine Verhage, Richard Claase, y Albertine Huybrechts (Unidad de Capacitación, ISNAR).

A Simone Meideros, Omaira Castañeda, Marcela Patarroyo, y Nohora Díaz agradecemos su atención continua por el buen funcionamiento del Seminario. De igual manera a Claudia Forero y Herma Adema-Labille, quienes prepararon en forma eficaz los materiales del seminario y se encargaron de la organización y producción de las memorias.

Finalmente queremos agradecer a los participantes del evento que a través de sus intervenciones y comentarios enriquecieron las discusiones y crearon un ambiente de intercambio abierto y franco. Esperamos que estas memorias reflejen el ambiente creado entre todos los participantes del seminario.

Willem Janssen y Jaime Tola



BID	Banco Interamericano de Desarrollo, EE.UU
CENICAFE	Centro Nacional de Investigaciones de Café, Colombia
CEO	Consultores Economía y Organización, Argentina
CEGA	Centro de Estudios Ganaderos y Agrícolas, Colombia
CEPAL	Centro Económico para América Latina y el Caribe
CGIAR	Consultative Group on International Agricultural Research
CORPOICA	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Colombia
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, Brasil
EPAP	enfoque del plan de acción del participante
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FIC	Formal Intercountry Collaboration
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade
GIS	sistemas de información geográfica (<i>geographic information system(s)</i>)
I&D	investigación & desarrollo
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IFPRI	Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias
INIA	Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chile
INIAs	Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, México
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina
ISNAR	Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (<i>International Service for National Agricultural Research</i>)
MAP	matriz de análisis de políticas
MIT	Massachusetts Institute of Technology, EE.UU
NARS	sistema nacional de investigación agrícola (<i>national agricultural research system</i>)
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
OMC	Organización Mundial de Comercio
ONG	organizaciones no gubernamentales
PACPI	Programa de Apoyo para la Caracterización y Posicionamiento Institucional
PIB	Producto Interno Bruto
PROCIANDINO	Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria para la Subregión Andina
PROCIIs	programas cooperativos de investigación y transferencia de tecnología
PROCISUR	Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Cono Sur
SNIA	sistema nacional de investigación agropecuaria
UPOV	Unión Internacional para la Protección de Nuevas Variedades Vegetales



La investigación agrícola en América Latina está enfrentando demandas no-tradicionales por tecnología. Dos áreas sobresalientes al respecto son la agroindustria y el manejo de los recursos naturales. A la vez se observa que la demanda tradicional por tecnología de producción se desarrolla con menos vigor y cuenta con un apoyo político inestable. Las nuevas demandas tecnológicas constituyen una oportunidad para la investigación agrícola en aumentar su pertinencia y su utilidad social en esta época de cambios. El proyecto INIAs-BID-ISNAR “*Respuestas de la Investigación Agrícola a las Nuevas Demandas Tecnológicas: Agroindustria y Recursos Naturales*” fue establecido para evaluar cómo la investigación agrícola puede aprovechar estas oportunidades.

En el seminario internacional “Integración de Demandas Agroindustriales y Ambientales en la Investigación Agrícola para el Siglo 21”, se discutieron las causas de los cambios en las demandas tecnológicas, la forma cómo se presentan las nuevas demandas tecnológicas, las implicaciones para los sistemas de investigación agrícola y posibles respuestas metodológicas. El primer día del seminario fue dedicado a reconocer el origen y la forma de las nuevas demandas, el segundo día se concentró en las posibles respuestas metodológicas que los Sistemas de Investigación pueden aplicar. Las memorias contienen las versiones escritas de las presentaciones realizadas durante el seminario y resúmenes de los comentarios y discusiones sostenidos sobre las presentaciones.

Primer día. En la presentación sobre el proyecto INIAs-BID-ISNAR, Dr. Willem Janssen introduce la problemática y expone la forma como el proyecto se organizó para responder a estas preguntas.

En la presentación del Dr. Martin Piñeiro “El Desarrollo del Sector Agrícola y las Demandas Tecnológicas”, él analiza la relación entre los cambios estructurales en el sector agrícola causados por el proceso del desarrollo económico y la liberalización global, y las consecuencias para las necesidades tecnológicas. Además describe las posibles implicaciones para la política de investigación agrícola, por ejemplo cambios hacia formas de financiamiento compartidos, énfasis en desarrollo de capacidad científica, la necesidad de un marco legal que propone incentivos a la inversión privada en nuevas tecnologías y la definición de temas prioritarios que permiten al país competir en el mercado mundial

El Dr. Han Roseboom analiza en su presentación “Transformación Estructural del Sector Agrícola: Implicaciones para la Innovación Tecnológica” la importancia de diferentes fuentes de innovación y generación de tecnología dentro del desarrollo del sector agrícola. Muestra que la tecnología adquirida a través de la compra de insumos es una fuente de innovación de similar importancia a las inversiones (principalmente públicas) en investigación para la generación de nueva tecnología.

El Dr. Arnaldo Badillo describe cómo la transición de una economía cerrada a una economía abierta afecta el balance entre demandas tecnológicas por sostenibilidad y compe-



titividad. El sostiene que la integración de demandas ambientales es justificada por la demanda interna por un ambiente agrícola sano y durable, y además por la necesidad de competir en el mercado internacional con productos provenientes de sistemas limpios de producción.

El Dr. Gonzalo Jordan argumenta cómo el proceso de innovación agrícola se origina muy a menudo en el sector agroindustrial, ya que aquí se mantienen los contactos con los consumidores finales. Elabora las estrategias de innovación tecnológica que el sector agroindustrial aplica (inversiones en planta o inversión en proveedores), y describe las implicaciones de estas estrategias para la investigación agrícola.

Segundo día. El Dr. Jaime Tola describe los objetivos del proyecto INIAs-BID-ISNAR, el marco metodológico común y la organización e interacción entre los estudios que forman parte del proyecto. Hace énfasis en la organización del proyecto según las siguientes dos dimensiones: La primera dimensión es sobre la temática (los estudios respecto a la agroindustria coordinados por PROCISUR, y los estudios respecto al ambiente, coordinados en su mayor parte por PROCIANDINO). La segunda dimensión es el horizonte de intervención (estratégico, planeamiento e instrumental). Posteriormente, la Dra. Zenete França expone el enfoque de capacitación aplicado en el proyecto, con énfasis en las teorías de aprendizaje de los adultos y aprendizaje por experiencia, y su aplicación a través del plan de acción del participante en los eventos de capacitación.

En seguida se trataron posibles metodologías de planificación, evaluación y organización que los sistemas de investigación agrícola pueden aplicar para responder a las nuevas demandas. Primero se trataron las metodologías que fueron desarrolladas y aplicadas para las demandas agroindustriales. El Dr. Luis Fernando Vieira expuso “El Método de Escenarios para Definir el Rol de los INIAs en la Investigación Agrícola”, un aporte metodológico a las decisiones estratégicas de los institutos de investigación. La Dra. Graciela Ghezán presentó el “Análisis Prospectiva de la Demanda Tecnológica en el Sistema Agroindustrial”, una metodología para definir programas de investigación que combinan los intereses de las agro-industrias individuales con los intereses públicos. La Dra. Silvia Gálvez expuso sobre “Mecanismos de Enlace INIA-Sector Privado en la Cadena Agroalimentaria” y trató las diferencias culturales entre el sector público y privado, las diferentes modalidades de interacción, las etapas a cumplir para lograr una vinculación efectiva y las condiciones que los institutos públicos deben cumplir para que se asocien efectivamente con el sector privado.

Después se trataron temas sobre las metodologías desarrolladas y aplicadas para las demandas ambientales. El Dr. Juan Carlos Rey presentó una metodología que permite una “Evaluación del Contexto Institucional para Definir el Rol de los INIAs en la Investigación y Gestión de los Recursos Naturales”. En esta metodología se define la posición del INIA en la investigación ambiental respecto a otros institutos ya activos en este campo, evitando así la duplicación de esfuerzos. Un Programa de Apoyo para la Caracterización y Posicionamiento Institucional con aplicación en microcomputador esta disponible para facilitar la aplicación del método. El Dr. Fabio Velázquez demostró una metodología para la “Planificación del Desarrollo Tecnológico en Cadenas Agroindustriales que Integre



Principios de Sostenibilidad y Competitividad”. A través de seis etapas se define un plan de investigación y un plan de difusión de tecnologías, simultáneamente basado en los problemas ambientales y la necesidad de mayor competitividad. Finalmente el Dr. Erasmo Valenzuela presentó un método para la “Evaluación del Impacto Ambiental y Productivo de Proyectos de Desarrollo Tecnológico”. A través de un estudio de caso sobre el cultivo de trigo en el Noroeste de México se demuestra como la Matriz de Análisis de Políticas (MAP) puede ser adaptada para incluir divergencias entre los precios privados de los recursos naturales y los precios corregidos por la escasez futura y las externalidades.

La presentación final estuvo a cargo del Dr. Willem Janssen quien evaluó los logros del proyecto. Para tal propósito analizó los logros al respecto de tres condiciones: 1. La política de investigación debe ser favorable para el desarrollo de nuevos enfoques; 2. Los institutos de investigación deben gozar de una gestión apropiada; 3. El proceso de integración de las nuevas demandas debe ser manejados en forma sana y racional. La conclusión es que el proyecto ha hecho considerable progreso hacia el entendimiento y la gestión de la condiciones para la integración efectiva de nuevas demandas tecnológicas en la investigación agrícola. Los retos futuros son de incluir y complementar los conocimientos a nivel del Sistema Nacional de Investigación, de implementar cambios en colaboración con los interesados, y de capacitar a los responsables para que gestionen el cambio con mayor posibilidad de éxito.



El Proyecto INIAs-BID-ISNAR sobre “Nuevas Demandas Tecnológicas” y objetivos del seminario

Willem Janssen¹

Antecedentes

El proyecto INIAs-BID-ISNAR *Reconocimiento y respuestas a nuevas demandas tecnológicas: un proyecto para evaluar el rol de la agroindustria y de los recursos naturales en la investigación agrícola de América Latina* ha contado con la colaboración de CORPOICA - Colombia, EMBRAPA - Brasil, FONAIAP - Venezuela, INIA - Chile, INIFAP - México, INTA - Argentina y el ISNAR. Todos se han reunido en un esfuerzo colaborativo de desarrollo y difusión de metodologías en el área de gestión de la investigación. Los resultados del proyecto sirven no solamente a los países participantes, pero también a los demás países de la región. Los institutos participantes cuentan con el apoyo de PROCINDINO y PROCISUR para la articulación regional de sus esfuerzos. El financiamiento del proyecto proviene aproximadamente de un 39% del BID, 28% de los INIAs participantes; 28% del ISNAR; y un 5% del Gobierno Holandés. El proyecto busca entender mejor las implicaciones de la creciente importancia

del sector agroindustrial y de los recursos naturales para la investigación agrícola, y trata de desarrollar respuestas adecuadas para la política y la gestión de la investigación.

El objetivo general del proyecto es de “Fortalecer la capacidad de los SNIAs en métodos de gestión de investigación en agroindustria y recursos naturales”. El proyecto tuvo como meta publicar un Marco Metodológico; tres estudios sobre las implicaciones de las nuevas demandas del sector agroindustrial; tres estudios sobre las implicaciones de las nuevas demandas tecnológicas para un mejor manejo de los recursos naturales; dos manuales de capacitación; propuestas de acción y un documento de síntesis. La mayor parte de estos resultados se han obtenido. El proyecto se dividió en dos etapas: en la primera etapa se investigaban las características de las nuevas demandas y el desarrollo de métodos de gestión para responder a las nuevas demandas; en la segunda se organizaron talleres de capacitación sobre las metodologías con la mayor participación de

¹ Senior Officer y Líder del proyecto, ISNAR



los países de América Latina y finalmente un seminario de política teniendo ya las publicaciones de los estudios realizados en la primera etapa.

Modelo de organización. La organización del proyecto responde a varias consideraciones: El ISNAR como Centro Internacional con mandato global debe colaborar con muchos países, mientras que cuenta con un número de personal limitado. En muchos de los países con los cuales ISNAR colabora, la competencia interna es cada vez mayor. A

través de su larga experiencia, ISNAR es consciente que un asesoramiento directo es costoso y menos efectivo que una colaboración e investigación conjunta. Esto ocurre sobre todo en el caso de los países que tienen extensos sistemas de investigación (Cuadro 1). En estos países la capacidad de asesoramiento del ISNAR se pierde en el volumen del sistema. Estrategias colaborativas parecen ser más efectivas que estrategias de asesoramiento. Además ISNAR quiere estimular la colaboración entre países.

Cuadro 1

Distribución de Investigadores Agrícolas y de Población a través de los Países de América Latina

	Países ¹	Investigadores Agrícolas (1992-1993)	Población (1994, millones)
Total América Latina	18	7500	471
Países del proyecto (%)	33	79	74
Otros países (%)	67	21	26

1. Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Venezuela

Fuente: Tabor, S., W. Janssen y H. Bruneau. 1998. *Financing Agricultural Research: a Sourcebook*. La Haya, Holanda, ISNAR y Banco Mundial. 1998. *Cuadros de Desarrollo Mundial*. Washington, D.C.

En respuesta a estas consideraciones ISNAR ha tratado de desarrollar un modelo colaborativo que permite trabajar e interactuar con los países grandes para también apoyar a otros países, reconociendo las capacidades existentes dentro del continente. En este modelo llamado "FIC" (Formal Intercountry Collaboration), el ISNAR, un grupo de países y los PROCIs se comprometieron a participar en un equipo (y proyecto) internacional de investigación que trabaja hacia bienes públicos internacionales en beneficio a todo el continente. Los países participantes han asignado uno o más de sus profesionales para trabajar con un mínimo del 50% de su tiempo en el proyecto.

Este equipo no solamente está encargado del trabajo de investigación, sino también de la difusión de los resultados a los demás países.

Con este modelo de organización del proyecto se han obtenido varios tipos de beneficios. Para el ISNAR son cuatro: primero, se han realizado estudios en más campos que el ISNAR o cualquier instituto hubiera podido hacer solo. Segundo, los resultados de los estudios llegan a más países, tanto adentro como afuera del equipo del proyecto. Tercero, trabajando en conjunto con los países facilita la selección de los temas de mayor relevancia para los SNIA. Cuarto,



los resultados pueden ser internalizados mejor por los países participantes, lo que permite al ISNAR ser más efectivo en el cumplimiento de su mandato. Para los países participantes, el modelo de organización permite dar proyección internacional a sus investigadores, aumenta la capacidad en gestión de la investigación y les permite desarrollar soluciones dentro de un contexto más amplio. Para los países no participantes, se espera que el proyecto aumente su acceso a nuevas metodologías de gestión, y a otras fuentes de apoyo institucional. Para los PROCIs el proyecto ha sido una forma efectiva de entrar en una alianza con los centros internacionales y de entrar en interacción con lo demás del continente.

La temática del proyecto. En el pasado la investigación ha tenido un gran impacto sobre el desarrollo del sector agrícola. Sin embargo, no se puede continuar solamente en base a resultados del pasado. De acuerdo con reformas en otras partes del sector público la investigación agrícola debe redefinir su rol y responsabilidad, reconociendo también que las demandas sobre la investigación agrícola están cambiando. La investigación se basa cada vez más sobre información proveniente de otros países a través del Internet u otras formas de comunicación. Hoy día el comercio y la liberalización son factores importantes en el desarrollo

económico y dirigen la atención al sector agroindustrial que toma un papel primordial en el comercio.

La atención ambiental es cada día mayor y ya no se acepta aumentos de productividad que afectan la calidad de los recursos naturales. Sin embargo, para que América Latina tenga un rol significativo en el suministro mundial de alimentos en el futuro, es importante que aumente su fuerza tecnológica. La redefinición de las demandas principales y de los clientes de la investigación son esenciales a este respeto.

En base a estas consideraciones los líderes de los SNIAs de los países participantes del proyecto (en la reunión de Bogotá a finales de 1995) seleccionaron la agroindustria y los recursos naturales como los dos temas de mayor influencia en el campo de la investigación agrícola. ISNAR tomó la responsabilidad de desarrollar un proyecto según los delineamientos descritos anteriormente, y de buscar financiamiento, el cual lo obtuvo a través del BID e inició el proyecto en 1997. En la reunión de planificación del proyecto en Santiago de Chile, los delegados de los INIAs participantes decidieron concentrarse en los aspectos estratégicos, de planificación y de operacionalización de los nuevos enfoques de investigación. Como resultado se obtuvo el Marco Metodológico mostrado en el Cuadro 2.

Cuadro 2

Marco Metodológico del Proyecto INIAs-BID-ISNAR

Estudio	Agroindustria	Ambiente
Estrategia	Brazil	Venezuela
Planificación	Argentina	Colombia
Operacionalización	Chile	México
Articulación	PROCISUR	PROCIANDINO



Objetivos del seminario

El seminario de políticas fue el último evento del proyecto INIAs-BID-ISNAR. Este seminario contó con dos objetivos principales. El primer día, se estableció las urgencias de respuestas adecuadas a las nuevas demandas tecnológicas a través de un análisis del desarrollo agrícola, la innovación tecnológica, y la identificación de demandas ambientales y agroindustriales.

Presentaciones a cargo de expertos internacionales fueron seguidas de amplias sesiones de comentarios por parte de los participantes en el seminario. El segundo día, los miembros del proyecto presentaron las metodologías desarrolladas para responder a las nuevas demandas tecnológicas y se discutió y evaluó su aplicación dentro de los diferentes países presentes en el seminario.



SESIÓN 2: Implicaciones para la Demanda Tecnológica de los Cambios en el Sector Agrícola

El desarrollo del sector agrícola y las demandas tecnológicas

*Martín Piñeiro*²

1. Introducción

El desarrollo del sector agropecuario de América Latina fue, a partir de la década del 60, bastante exitoso. Un crecimiento de la producción de alrededor del 3% anual durante casi tres décadas respaldan esta afirmación. Durante la década del 80 el crecimiento cayó alrededor del 1.8%, una tasa insuficiente en relación con el crecimiento poblacional pero superior al crecimiento del PIB del sector industrial. En la década del 90 especialmente a partir de 1994 muestra una importante recuperación con cambios en la composición del producto y de la estructura de producción.

Es evidente que este comportamiento productivo, desigual en cuanto países, regiones y productos pero bastante satisfactorio desde un punto agregado para el conjunto de la región, estuvo apoyado en un importante proceso de cambio técnico. Las tecnologías agronómicas en una primera etapa y el impacto de la revolución genética durante las décadas del 70 y 80 transformaron las posibilidades de

producción y los rendimientos por hectárea en un número importante de cultivos.

En este proceso de innovación tecnológica las instituciones que la región desarrolló con esfuerzo e imaginación tuvieron un papel importante. Fueron el centro de la actividad de investigación, adaptación y transferencia de tecnología en una época en la cual los contactos internacionales eran más escasos y difíciles de establecer desde el punto de vista técnico y cuando la actividad privada en la investigación y el desarrollo tecnológico era virtualmente inexistente en la región.

La década del 90 ha sido una época de cambios dramáticos en América Latina. El abandono de la estrategia de sustitución de importaciones trajo la apertura y liberalización del comercio, la transformación del Estado y una nueva inserción internacional en un mundo globalizado. Las consecuencias sobre el sector agropecuario han sido importantes y éste se está transformando de manera rápida, profunda y en cierta forma traumática.

² Director Grupo CEO. Miembro de la Junta Directiva del ISNAR. Presidente de la Junta Directiva del IFPRI.



También, y esto es lo que quiero enfatizar aquí, han cambiado las reglas del juego que gobiernan los procesos de creación y utilización del conocimiento en el sector agropecuario. Nuevas necesidades, nuevos actores sociales y nuevas dificultades y oportunidades definen una situación totalmente distinta a la cual nuestras instituciones deben adaptarse rápidamente.

Esta adaptación tiene a mi juicio dos directrices centrales. Primero la necesidad de focalizar el esfuerzo en los problemas realmente prioritarios para la región. Prioritarios tanto por su impacto potencial en la estructura productiva como por ser específicos a la problemática de la región y por lo tanto no estar recibiendo una atención prioritaria en el resto del mundo. Segundo, adoptar mecanismos de gobierno y de gestión que responda a las actuales condiciones políticas y económicas de la región y que se adecuen a las necesidades de la actividad científica moderna. Esta adaptación incluye una mayor capacidad para implementar una política que promueva la innovación tecnológica en el sector productivo.

Este trabajo intenta examinar brevemente algunas de las principales transformaciones en el sector agropecuario y su entorno económico y científico y reflexionar sobre el impacto de estas transformaciones sobre las necesidades tecnológicas del sector productivo y las posibles respuestas institucionales a estas demandas.

El trabajo consta de tres capítulos además de esta introducción. El capítulo 2 presenta y resalta algunas de las principales transformaciones económicas y productivas en el sector agroalimentario de América Latina e identifica algunas

demandas tecnológicas que surgen de dichas transformaciones. Similarmente el capítulo III describe el nuevo escenario en el cual se desarrolla el proceso innovativo agropecuario e identifica las nuevas demandas y oportunidades tecnológicas que surgen del propio desarrollo de la ciencia. Finalmente el capítulo IV presenta algunos temas de reflexión sobre las reformas institucionales necesarias para dar respuesta a las nuevas demandas tecnológicas.

2. Las transformaciones en el sector agroalimentario de América Latina y las nuevas demandas tecnológicas

1. Globalización, apertura comercial y desregulación económica

Los procesos de globalización e integración vertical, se aceleran en la década del 90 y definen un nuevo marco para la inserción de los países de América Latina en la economía internacional. La última década ha sido testigo de una expansión sin precedentes de los volúmenes del comercio internacional y la inversión extranjera directa y los flujos financieros internacionales, los cuales crecieron a tasas muy superiores a las del producto bruto mundial³. Estos procesos pusieron en marcha los programas de Reforma Económica y la Primera Reforma del Estado iniciados en casi todos los países de la región.

Esta creciente interdependencia económica y mayor inserción de las economías en el mercado internacional ha instalado una fuerte tendencia a la desregulación y apertura de las economías de los países como instrumento básico para impulsar

³ Durante la década de 1980 la inversión extranjera directa a nivel mundial creció a una tasa tres veces mayor que la del incremento de las exportaciones y cuatro veces superior a las del crecimiento del PIB (Bekerman y Sirlin, 1995).



la transformaciones productivas y aumentar los volúmenes de su comercio exterior. Estas corrientes liberalizadoras han sido radicales tanto por la rapidez con que se han desmontado los mecanismos de protección arancelaria - en 1986 sólo la economía chilena podía ser considerada como abierta mientras que en 1993 sólo Panamá tenía un arancel aduanero promedio de más del 20% - como por el carácter unilateral con que se realizaron algunas de estas reformas. Esta situación recién ha comenzado a revertirse a partir de 1994, luego de la concreción de los acuerdos de la Ronda Uruguay del GATT, con el comienzo de la reforma de la Política Agraria Común en la Unión Europea y la sanción de la nueva Ley Agraria en los Estados Unidos.

Independientemente de estas situaciones, los procesos de apertura han tenido un impacto significativo en la estructura de las economías de la región. Entre 1976/81 y 1992 el índice de apertura del conjunto de la economía de América Latina, medido por el porcentaje del PIB total que representan las exportaciones más las importaciones, pasó del 23% a casi un 34%, mientras que la tasa de crecimiento de las exportaciones duplicó el ritmo de crecimiento del PIB y la de las importaciones fue, en algunos años, cuatro veces mayor (CEPAL, 1995). A nivel del sector agropecuario esta evolución ha tenido, sin embargo, impactos muy diferentes, dependiendo del tipo de situaciones de producción, de los productos y de la naturaleza de la forma de integración de las distintas regiones productivas con las economías nacionales. En general, las áreas y productos que ya estaban integrados al comercio internacional se han visto fortalecidas y beneficiadas, mientras que los sectores

tradicionales de la agricultura campesina se han visto enfrentados a una creciente pérdida de competitividad y desarticulación productiva. Asimismo, la desregulación y los procesos de privatización que han acompañado a la apertura económica han significado en muchos casos un acelerado desmontaje de las estructuras de subsidios y transferencias internas sobre las que se asentaba la integración de muchas de las economías regionales de cada país a sus respectivas economías nacionales, lo cual les ha creado serios problemas de competitividad y situaciones de crisis para las cuales aún no se han encontrado opciones claras de reconversión.

2. Especialización productiva y modernización tecnológica

Estas transformaciones han puesto en marcha importantes procesos de especialización productiva en los cultivos con mayor potencial generalmente acompañada por una modernización tecnológica impulsada por la disminución de los precios de los insumos y bienes de capital.

La especialización productiva está vinculada a la expansión de la producción en los cultivos en los cuales los países tienen la posibilidad de sustituir importaciones o aumentar las exportaciones aprovechando ventajas competitivas dinámicas. Ejemplos que ilustran esta situación son los aumentos de producción de cereales y oleaginosas en Argentina, Paraguay y Uruguay, países en los cuales el crecimiento de la producción fue tres veces mayor que el promedio regional. Por el contrario en países del Caribe y algunos de Centro América, regiones sin ventajas competitivas en estos cultivos, la producción disminuyó en los últimos años.



Un ejemplo muy ilustrativo de este proceso más general está dado por la reestructuración productiva que se ha dado en Colombia durante la última década. Los Cuadros 3 y 4 tomados de Balcazar muestran el estancamiento y aun disminución de la producción de los cereales y oleaginosas que tuvieron protección arancelaria y la rápida expansión de la producción de los cultivos permanentes, cultivos en los cuales Colombia tiene extraordinarias condiciones de producción.

La especialización productiva también se pone de manifiesto en el aumento del comercio intraregional de productos agropecuarios. El Cuadro 5 muestra en países seleccionados el mayor crecimiento del comercio intraregional de productos agropecuarios comparativamente al crecimiento del comercio total.

Este aumento de crecimiento se hizo posible a través de la innovación tecnológica. Un elemento importante del paquete tecnológico utilizado además de la genética y las prácticas agronómicas mejoradas es el mayor uso de fertilizantes

y agroquímicos cuyos precios al productor disminuyeron como consecuencias de la disminución de las barreras arancelarias incluidas en los programas de reformas económicas.

Un punto importante a resaltar es que los cambios en la composición del producto y la importancia creciente de algunos cultivos que antes tenían poca importancia relativa en la región requiere también un análisis de la asignación de recursos para la investigación y el desarrollo tecnológico. Muchos de los cultivos tradicionales perderán importancia cuantitativa y además la tecnología necesaria está disponible a nivel internacional. Contrariamente los nuevos cultivos están relativamente desatendidos no sólo en la región sino en el mundo.

Por otra parte algunos de estos cultivos en expansión son cultivados en sistemas productivos bastante particulares y específicos a las condiciones ecológicas y económicas de la región. Estos sistemas productivos tienen problemas tecnológicos que les son específicos y que sólo pueden ser resueltos por el propio esfuerzo de las instituciones de la región.

Cuadro 3
Colombia: Crecimiento de la Superficie Agrícola, 1970-1996

Cultivos	Tasa de crecimiento promedio anual (%)			
	1970-80	1980-90	1990-96	1970-96
TRANSITORIOS	3,00	1,75	-5,42	0,70
Cereales	2,73	1,79	-5,56	1,00
Oleaginosas	1,51	3,18	-9,61	-1,03
Otros	7,65	-0,21	1,77	2,11
PERMANENTES	2,06	1,20	5,76	2,06
Exportables	3,06	4,93	7,10	4,83
Otros	1,80	-0,17	5,06	1,04
AGRICULTURA SIN CAFÉ	2,69	1,57	-1,18	1,22
Café	0,00	-0,49	0,00	-0,25
TOTAL AGRICULTURA	2,15	1,07	-0,91	0,88

Fuente: Cálculos de CEGA



Cuadro 4
Colombia: Crecimiento de la Producción Agrícola

Cultivos	Tasa de crecimiento promedio anual (%)			
	1970-80	1980-90	1990-96	1970-96
TRANSITORIOS	4,39	2,45	-1,33	1,96
Cereales	5,97	2,08	-3,99	2,08
Oleaginosas	1,68	3,80	-10,07	-0,47
Otros	3,51	2,67	2,55	2,26
PERMANENTES	4,67	1,48	6,16	3,37
Exportables	7,34	3,10	9,30	6,20
Otros	3,87	0,78	4,36	2,20
AGRICULTURA SIN CAFÉ	4,55	1,93	3,07	2,77
Café	4,89	-0,26	-2,65	2,54
TOTAL AGRICULTURA	4,56	1,83	2,83	2,76

Fuente: Cálculos de CEGA

Cuadro 5

Comercio Intraregional de Productos de Origen Agrícola en Relación al Comercio Total,
Países Seleccionados de América Latina (millones de dólares)

	1986-1988	1989-1991	1992-1994	1995-1996
COLOMBIA				
Intraregionales	67,3	164,1	255,7	348,5
Totales	2641,2	2319,2	2617,8	3063,5
CHILE				
Intraregionales	189,2	214,0	407,8	609,0
Totales	1905,1	2864,6	3978,5	5920,5
MEJICO				
Intraregionales	62,9	90,4	146,1	349,2
Totales	3157,8	3538,8	4247,7	7027,1
URUGUAY				
Intraregionales	23,3	43,5	85,7	80,4
Totales	580,6	770,7	786,8	1136,1
VENEZUELA				
Intraregionales	17,4	72,2	194,7	346,1
Totales	173,6	370,6	455,8	616,9
COSTA RICA				
Intraregionales	36,5	60,3	133,9	193,0
Totales	800,3	907,9	1276,6	1813,6

Fuente: Ocampo 1998.

3. Agroindustrialización y transnacionalización
Históricamente, el agro latinoamericano se ha caracterizado por la predominancia

de estrategias productivas, en las que la rentabilidad y sostenibilidad de las explotaciones agropecuarias se fundamen-



taba en el uso extensivo de la tierra con bajos niveles de uso de insumos y bajos rendimientos por hectárea que se compensaban con también bajos niveles de costos totales. Estas estrategias encontraban su explicación y sustento en la lógica de un modelo agro-exportador para el cual la riqueza de recursos de la región constituía la fuente básica de competitividad y en un entorno macroeconómico de alta inestabilidad y políticas discriminatorias hacia la agricultura, incluyendo bajos precios internos de los alimentos y altos precios de los insumos que desarticulaban la inversión y el desarrollo tecnológico (Piñeiro y Trigo, 1983).

Los escenarios en los cuales se generaron estos comportamientos están cambiando rápidamente. La demanda internacional está evolucionando rápidamente hacia las producciones diferenciadas y con mayor valor agregado, como respuesta a los procesos de urbanización y a una mayor integración entre la producción primaria y la agroindustria. Esto determina que incluso en los mercados de "commodities" esté creciendo la demanda por materias primas con características y calidades especificadas. Estos procesos unidos a la globalización ponen a los sistemas agroalimentarios de la región en directa competencia con la oferta internacional en lo que se refiere al mercado interno de alimentos, particularmente en los rubros de mayor valor agregado dirigidos a los segmentos urbanos de mayor poder adquisitivo pero también en los de consumo masivo, ya que en muchos casos se han tomado decisiones de política tendientes a importar alimentos como mecanismo anti-inflacionario. Todas estas transformaciones han modificado el marco macroeconómico para la producción agraria y se evidencian cada

vez más los incentivos para el desarrollo de estrategias de alta productividad en las que la incorporación de tecnología constituye un componente primordial de la competitividad.

Estos nuevos escenarios significan también nuevas formas de relacionamiento entre el sector agropecuario, productor de materias primas alimenticias, y los consumidores de éstas. En la medida en que aumenta la demanda por productos diferenciados y de mayor valor agregado, crece la importancia de los encadenamientos agroindustriales -hacia atrás con los proveedores de insumos y hacia adelante con la transformación y comercialización- como componentes estratégicos de los sistemas alimentarios y es cada vez más difícil e inadecuado considerar la producción primaria aislada del resto de los componentes de la cadena. La agricultura como tal tiende a perder especificidad y, en consecuencia, su desenvolvimiento pasa a gobernarse por la lógica del conjunto.

Resulta evidente que el grado de integración agroindustrial es un elemento estratégico para lograr un mejor aprovechamiento de las nuevas tendencias. En América Latina el nivel de integración - medido como proporción de productos agroindustriales en el consumo alimentario - no alcanza al 30% frente a niveles de entre el 80 y 90 por ciento en los países desarrollados. Esta brecha es indicativa del potencial que puede representar el desarrollo agroindustrial⁴. Este potencial también está claramente manifestado en la magnitud de los encadena-

⁴ Dado que la exportación de commodities sin ningún nivel de procesamiento constituye una proporción relativamente importante de la producción regional, esta comparación subestima el potencial existente para el desarrollo agroindustrial.



mientos económicos que genera la agroindustrialización. Según algunas estimaciones desarrolladas para Brasil, Chile, Guatemala y México, los multiplicadores de ingreso y empleo en el sector agropecuario y agroindustrial son el 8,7%, el 16,7%, el 10,2% y el 15,5% respectivamente más altos que los correspondientes a cualquier otro sector de la economía, excluidos el del petróleo y los servicios. Comparados con lo que ocurre en el promedio de la economía, los encadenamientos en la agricultura y la agroindustria son un 19,5% más altos en Brasil, un 15,5% en Chile, un 10,4% en Guatemala y un 12,4% en México (Schejtman, 1994). Si a estos elementos se les suma el efecto precio implícito, en la transformación a una estructura de exportaciones agroalimentarias de mayor valor agregado, la prioridad de la agroindustrialización como estrategia de reinserción internacional se hace aún más evidente.

Estas transformaciones conforman al mismo tiempo un nuevo marco de actores sociales a los que es indispensable reconocer e incorporar a los procesos decisivos. La tradicional heterogeneidad que existía entre los productores dada por el producto, la localización y el tamaño de las explotaciones como factores diferenciadores, adquiere actualmente mayor complejidad como consecuencia de una multitud de factores de diferenciación: diferentes aptitudes empresariales y gerenciales, distintos comportamientos tecnológicos, estrategias de financiamiento, formas de inserción en la cadena de negocios, etc. Paralelamente, otros agentes económicos como los proveedores de servicios técnicos e insumos, los contratistas, y las empresas de procesamiento y mercadeo

están cobrando una progresiva importancia.

Un elemento de particular importancia es la creciente participación de empresas transnacionales de gran dimensión económica en el desarrollo agroindustrial. En algunos países como Argentina, Brasil, Chile y México la inversión directa transnacional ha sido la fuerza transformadora del sector. Por ejemplo en la Argentina la inversión transnacional en el sector agroindustrial durante el período 1994-1997 representó el 70% de la inversión total (Perona y Reca, 1997).

El papel de las transnacionales es particularmente importante en la innovación tecnológica en la producción agroindustrial. Las empresas traen nuevos productos, tecnologías de procesos industriales y nuevos métodos de envases desarrollados en sus casas matrices. De esta forma el proceso innovativo se desarrolla en su mayor parte fuera del país en forma desarticulada con el sistema de ciencia técnica local. Esto es un problema económico y tecnológico de gran envergadura. Es necesario desarrollar instrumentos de política tecnológica que permitan atraer las actividades de investigación y desarrollo de dichas empresas para que sean realizadas en la región. Para ello un elemento importante es el desarrollo de una buena capacidad científica y tecnológica que pueda ser utilizada por dichas empresas a través de convenios de colaboración.

Es evidente que las instituciones de investigación de la región tienen una gran debilidad relativa en estas áreas y su fortalecimiento institucional para poder responder a esta nueva demanda es particularmente urgente. En este sentido es importante recordar que en los países



desarrollados las inversiones de investigación y desarrollo realizados por el sector privado en el Sector Agropecuario se concentran en el sector de alimentos y desarrollo de insumos tecnológicos. En los Estados Unidos también la inversión en el mejoramiento genético es importante (Alston, Pardey y Smith, 1998).

4. La conservación de los Recursos Naturales y el Comercio Internacional

En los últimos veinticinco años, las preocupaciones sobre el medio ambiente y la conservación de los recursos naturales renovables han ido adquiriendo creciente importancia hasta constituirse en la actualidad en aspectos centrales de la agenda política a nivel nacional e internacional. De las preocupaciones iniciales sobre aspectos puntuales y problemas específicos, tales como la erosión de los suelos, la contaminación de las napas de agua o el manejo de ciertos tipos de residuos tóxicos, se ha pasado a la discusión sobre uso de la tierra (asignada a fines agrícolas, forestales o ambientales), los límites al crecimiento (las relaciones cuantitativas entre la sostenibilidad de recursos y las posibilidades de crecimiento económico) y la capacidad de los ecosistemas para absorber el impacto de las múltiples formas de contaminación resultantes del crecimiento de la población y la intensificación de la producción y el consumo. De las preocupaciones sobre situaciones micro o locales se ha pasado a temas y preocupaciones de carácter transnacional y global como los de la lluvia ácida, el calentamiento global, el cambio climático y el problema de la capa de ozono, y la degradación de tierras. De los problemas "ambientales" se ha pasado a la preocupación por el desarrollo sostenible, es decir, el uso de los recursos de manera tal que las futuras generaciones

encuentren, como mínimo, las mismas oportunidades para satisfacer sus necesidades, que las generaciones presentes (Ruttan, 1991).

Información disponible parece corroborar el carácter imperativo del cambio hacia una agricultura más sostenible. A nivel global basta señalar que el subsistema económico usaría ya el 40% del producto primario neto de la fotosíntesis terrestre (Vitousek, 1986); uso que se duplicaría al 80% para el año 2000, si se mantienen los niveles de consumo actual. Aunque en Latinoamérica la presión relativa sobre los recursos es menor, ya aparecen algunos síntomas inquietantes para la sustentabilidad de los Recursos Naturales. La disponibilidad de tierras potencialmente cultivables en la región alcanza un 34% del total, cultivándose solo el 10% de ellas; pero en Centroamérica y el Caribe todas las áreas potenciales están ya en explotación (Gallopín et al, 1991).

La proporción total de tierras afectadas por degradación física es de sólo el 3% en América del Sur y llega al 8% en América Central, pero se eleva al 45 y 74% de las tierras cultivadas respectivamente (Oldeman, 1994). En las décadas de los 70s y 80s el consumo de agroquímicos creció notablemente, elevándose el consumo de fertilizantes en un 145% en Paraguay y un 476% en Brasil (FAO, 1990). Aunque ello se debió en parte a la política de subsidios, todo indica que los aumentos debidos al "boom" agrícola de los 90s puede haber sido aun mayor.

La preocupación internacional por el desarrollo sustentable se inició con la Primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo realizada en Estocolmo en 1972 y



tuvo su punto culminante en la Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro, Brasil, junio de 1992). A partir de Río de Janeiro, la discusión dejó de ser un tema más en la agenda nacional e internacional, para convertirse en un compromiso político del más alto nivel en el que se aceptó la limitación de ciertos grados de soberanía nacional sobre el uso de determinados recursos en función de los intereses del conjunto de los habitantes del planeta. La Agenda 21 y los Tratados de Río recogen este compromiso, reconocen que los problemas ambientales y de degradación de los recursos naturales están estrechamente vinculados con el estilo de desarrollo prevaleciente y comienzan a definir objetivos específicos y a delinear cursos de acción para alcanzarlos tanto a nivel nacional como internacional.

Estos compromisos comenzaron a trasladarse al área de comercio internacional en donde los temas ambientales ya han comenzado a adquirir importancia e identidad propia. Los Acuerdos de la Ronda Uruguay del GATT incluyen una serie de medidas en el área ambiental y existe un consenso bastante amplio en cuanto a que estos temas tendrán cada vez mayor preeminencia en las futuras negociaciones comerciales. Aparte de la propia complejidad de los temas involucrados, la "crisis" de los sistemas de cooperación internacional, incluyendo en esto al propio Sistema de las Naciones Unidas y las dificultades financieras de los países de la OECD, son también elementos significativos para definir el panorama actual. Estos países asumieron en Río importantes responsabilidades que luego no han podido cumplir en su totalidad, lo cual ha conspirado contra el desarrollo de las innovaciones institucionales requeridas.

Mirando hacia el futuro, la situación institucional es preocupante. La región tiene una gran dependencia económica respecto de las exportaciones de materias primas y por lo tanto la cuestión de la protección de los recursos naturales representa un requisito fundamental para la sostenibilidad de sus economías. Por otra parte, las preocupaciones por los temas ambientales no son un ítem transitorio en la agenda internacional y es de esperar que su importancia se intensifique en el futuro en el marco de las negociaciones comerciales que se desarrollan en la OMC. En este contexto, América Latina debe prepararse para adecuar su producción agropecuaria a las nuevas demandas internacionales, transformando los problemas de lograr la sostenibilidad de su producción agrícola en oportunidades para la conquista de nuevos mercados. Esto se lograría a través de un aumento en la competitividad, producto de una estrategia "a dos puntos" que: i) reduzca los costos de producción, como resultado de una explotación racional de los bosques y del uso complementario de agroquímicos en manejos integrados agrícola-ganaderos; y ii) capte el creciente mercado para productos agrícolas "naturales" en los países desarrollados. Ambos elementos de la estrategia requieren una base tecnológica aun no desarrollada. En este sentido la situación de los organismos de investigación es relativamente débil tanto en relación a su capacidad científica como en la orientación estratégica de las investigaciones que realizan.

Sin embargo la estrategia de la región no debe ser defensiva. Por el contrario debemos posicionarnos para liderar una política concertada de producción agropecuaria no contaminante. Nuestra extraordinaria base de recursos naturales



nos permitirá desarrollar ventajas competitivas respecto a los países industriales que tienen ya una agricultura más dependiente de prácticas contaminantes.

3. El nuevo escenario científico-tecnológico

1. La revolución biotecnológica

Los avances en el campo de la biotecnología, los nuevos materiales y fuentes de energía y la informática y las telecomunicaciones constituyen la base de un nuevo paradigma técnico-económico, con profundos impactos en las formas de organización social y los procesos productivos de las sociedades actuales. Estas transformaciones afectan no solo a la forma de "hacer ciencia" y la naturaleza de los procesos tecnológicos vinculados a la agricultura, sino que se reflejan también en la organización de sus procesos productivos, sus encadenamientos y la propia institucionalidad del sector.

Los avances en la biología molecular y la bioquímica desarrollados durante los últimos veinte años y que dieron origen a lo que hoy se conoce como la "nueva" biotecnología, está dando resultados aplicables a prácticamente todos los campos de la actividad humana. En lo agropecuario se espera que sus aplicaciones abarquen desde el cultivo de plantas hasta la actividad forestal, la salud y producción animal y los procesos agroindustriales. Estas características son de indudable valor ya que permiten una más fluida vinculación de las capacidades de investigación agropecuaria con los restantes sectores y, en lo tecnológico propiamente dicho, abren un amplio marco de oportunidades en cuanto a facilitar la articulación vertical de la

producción primaria con las etapas de poscosecha, procesamiento y mercadeo. En el plano organizativo-institucional dichos avances tienen dos impactos principales: a) las disciplinas involucradas —y consecuentemente las fuentes de información que se utilizan y los recursos humanos requeridos— son significativamente diferentes de las que constituyen la base científico-disciplinaria de la investigación agrícola tradicional. Así mismo, estos avances hacen que la distinción tradicional entre ciencia pura y aplicada tienda a desdibujarse y con frecuencia las aplicaciones comerciales emergen directamente de la investigación "básica", obligando a redefinir prioridades entre el trabajo de laboratorio y el de campo y a hacer un reconocimiento explícito de dichas aplicaciones en toda la organización del proceso de I&D; b) una proporción cada vez mayor de los beneficios generados por las nuevas tecnologías son apropiables privadamente, lo cual obliga a reconsiderar el carácter público-privado de muchas áreas de investigación y las formas de participación del sector privado en su financiamiento y desarrollo y a determinar como se vinculan los procesos de I&D con las capacidades productivas para la producción a escala comercial de los nuevos insumos que surgen de la investigación⁵.

En este sentido la falta de financiamiento para estos emprendimientos, es una limitante cada vez más importante. La puesta a punto de las nuevas tecnologías

⁵ Al iniciar esta década, existían en Los Estados Unidos de América, más de mil empresas con programas de investigación mayores de 1.0 al año; un 10% de ellas operaba en el campo agropecuario y medicina veterinaria. La mayoría de las compañías químicas están activas en este campo, principalmente en el rubro semillas; Monsanto, por ejemplo, informa tener trabajando en sus laboratorios cerca de 400 investigadores y técnicos en agrobiotecnologías.



y su escalamiento a nivel industrial - procesos que en la mayoría de los casos están sujetos a complejas regulaciones de bioseguridad y relativamente largos procesos de aprobación por parte de los entes regulatorios públicos - requiere inversiones de cierta magnitud y riesgo. La ausencia de capital de riesgo es un factor a resolver si se pretende aprovechar el potencial de estas nuevas tecnologías (Jaffé y Trigo, 1993).

En este nuevo "clima" se requieren cambios básicos en lo que hace a los procesos de desarrollo de recursos humanos y en la naturaleza de los vínculos científicos y de información de los cuales dependen las organizaciones de investigación y desarrollo, así como relaciones más estrechas y cooperativas con los centros disciplinarios y de investigación biotecnológica en las universidades y con otras organizaciones de investigación del sector público y el privado. En la práctica se ha roto el relativo aislamiento que siempre existió entre las instituciones de la comunidad científico-tecnológica. Para aprovechar el potencial de las nuevas tecnologías en el área agropecuario-agroindustrial se necesitan en muchos casos, capacidades que son genéricas, y por lo tanto no tienen por qué ubicarse dentro de los propios institutos de investigación sectorial. Por el contrario, es necesario que existan los mecanismos institucionales que permitan articular las capacidades y las necesidades de aplicación de una manera eficiente y efectiva⁶.

⁶ Universidades como Harvard, y MIT, que no tienen casi ninguna tradición agrícola, son participantes activos en procesos específicos, aportando componentes -genes, protocolos, metodologías- que luego son desarrollados dentro de las capacidades tradicionales referidas a la I&D agropecuario (Jaffé y Trigo, 1993).

2. Apropiabilidad privada de los beneficios de la investigación

La mayor apropiabilidad privada de los resultados, incluso de los de la investigación básica, plantea con renovado vigor la necesidad de una adecuada protección de la propiedad intelectual. Este es un aspecto problemático para las instituciones públicas, cuya resolución es indispensable para poder vincularse con el sector privado, como para poder trabajar efectivamente en red con otras instituciones científicas del sector público. Este es un aspecto en el que los países del Cono Sur han hecho avances significativos, tanto en lo que se refiere a la protección de las obtenciones vegetales como a los aspectos más generales de la protección de la propiedad intelectual. Argentina ya cuenta con más de una década de experiencia dentro del marco de la Unión Internacional para la Protección de Variedades Vegetales (UPOV); también Chile y Uruguay tienen esquemas al respecto y Brasil está próximo a definir el suyo (Gutiérrez, 1994).

La importancia creciente de las empresas privadas en la investigación y el desarrollo tecnológico es un fenómeno creciente en los países desarrollados. La inversión privada en investigaciones agropecuarias aumentó más rápidamente que las inversiones públicas en el período 1981-1993. En los países de la OECD la inversión pasó de representar el 41 % de la inversión total en 1981 a casi el 50% en 1993. Por otra parte las cifras absolutas de dichas inversiones son impactantes (7000 millones en 1993) especialmente en comparación a la inversión total que realizan los países de América Latina (alrededor de 1000 millones), (Alston et al, 1998).



La magnitud de las inversiones del sector privado y su focalización en investigaciones que llevan al desarrollo de nuevos productos los convierten en actores importantes, en muchos casos dominantes, en el mercado. Un ejemplo de esta situación es el desarrollo de nuevos materiales genéticos en algunas especies como el maíz y la soja. Esto debe tomarse como una oportunidad para que el sector público no invierta innecesariamente en algunas de estas actividades y pueda dirigir sus escasos recursos a otras actividades que aunque necesarias no están recibiendo la atención del sector privado.

3. La revolución informática y la globalización de la ciencia

Los avances en la informática, incluyendo la microelectrónica y el campo de las comunicaciones en general y la teledetección en particular, son quizás menos evidentes por el momento, pero no por ello de menor influencia sobre los aspectos institucionales de la investigación y transferencia de tecnología agropecuaria y agroindustrial, un ejemplo de esto son los sistemas de información geográfica (GIS). En términos generales sus impactos se pueden dividir en dos grandes campos. Uno se refiere a la efectividad y eficiencia en cuanto al uso de los recursos disponibles; el otro a la aplicación de las nuevas tecnologías de información y comunicaciones y la forma en que éstas pueden cambiar la naturaleza público-privada de la tecnología y consecuentemente las condiciones de apropiabilidad de los resultados de la investigación.

Un ejemplo de esto es la creciente organización de redes informáticas de carácter privado que incluyen información tecnológica dentro de sus servicios. Estas redes abren un nuevo y extremadamente

eficiente, mecanismo de transferencia de información a los productores, pero al mismo tiempo transforma en apropiable un amplio espectro de resultados de la investigación agronómica que hasta ahora se consideraban como el arquetipo de la investigación-bien público. En efecto, al cobrar por los servicios que prestan, los operadores de las redes se apropian de parte de los beneficios generados por las investigaciones realizadas por los institutos públicos. Estos procesos aún incipientes abren múltiples oportunidades en cuanto al establecimiento de nuevos mecanismos de financiamiento de la investigación, y nuevas formas de organización para la transferencia de tecnología (Macagno, 1995).

Paralelamente a estos procesos y conjuntamente con la globalización de los mercados de mercancías y servicios, se está acelerando también la internacionalización de los sistemas institucionales de generación y transferencia de conocimientos. Esto es en parte consecuencia de los avances en la informática y las comunicaciones, que facilitan y disminuyen los costos del intercambio de los conocimientos, así como del hecho de que en algunas áreas (biotecnología, algunos temas de investigación básica) existen enormes economías de escala que hacen ineficiente que cada país desarrolle sus propias capacidades sin apoyarse en los procesos de integración económica y comercial a los cuales ya pertenecen. Dentro de este marco los países de la región se han transformado en los últimos años en activos participantes del sistema internacional y desarrollado diversos mecanismos de trabajo conjunto e intercambio entre sus institucionales nacionales de investigación (Universidades, Institutos Nacionales de Investigación Agrícola, etc.) y entre éstas y los



Centros del CGIAR (Consultative Groups for International Agricultural Research) y las instituciones de investigación de los países avanzados.

Las posibilidades de aprovechar las oportunidades que ofrece este sistema internacional están, sin embargo, limitadas por la escasez de recursos para financiar las investigaciones de carácter regional o internacional. En el pasado los organismos multilaterales y las agencias donantes contribuyeron de manera importante al financiamiento tanto de la investigación cooperativa desarrollada entre los países de la región como al de las actividades de los Centros del CGIAR y de los centros especializados de los países avanzados. En la actualidad, y debido a la crisis financiera que enfrenta todo el sistema de ayuda al desarrollo, estos recursos se han reducido de manera significativa y se están perdiendo importantes oportunidades, especialmente en un momento en que algunas producciones tradicionales de la región enfrentan situaciones muy favorables en los mercados internacionales. En respuesta a estas situaciones el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) colaboró con los países de la región para constituir un fondo para el financiamiento de investigaciones de interés regional y contribuir a que la región pueda aprovechar las capacidades que existen disponibles a nivel internacional y continuar con sus experiencias de cooperación subregional⁷.

⁷ Este proyecto fue presentado durante la última Asamblea de Gobernadores del Banco, realizada en Buenos Aires, Argentina, y ha recibido el apoyo formal de un número importante de países. La iniciativa plantea la constitución de un Fondo de carácter permanente de 200 millones de dólares, el cual se espera que produzca un flujo de 15 millones de dólares anuales, los que serían destinados al financiamiento de investigaciones de interés para grupos de dos o más países. Las investigaciones podrían ser desarrolladas por los propios países, en colaboración con los centros internacionales o instituciones de investigación de los países avanzados.

Debido a estos desarrollos las instituciones públicas de investigación deberán en el futuro moverse hacia estrategias y estilos operativos de tipo cooperativo y actuar en muchas áreas como "antenas" para los sistemas productivos nacionales, identificando y ajustando oportunidades tecnológicas desarrolladas en otros países, a través de mecanismos cooperativos de investigación y desarrollo tecnológico. Por otra parte y en forma simétrica al argumento anterior, es más necesario orientar los escasos recursos disponibles hacia áreas y problemas que sean especialmente pertinentes a los problemas particulares de cada país.

4. Reflexiones sobre algunas consecuencias institucionales

1. Introducción

Las transformaciones en el sector agropecuario y su entorno económico unido a los cambios en el escenario científico y tecnológico y la emergencia de nuevas demandas definen condiciones muy distintas para las actividades de investigación y desarrollo en el sector agropecuario. Los nuevos temas de investigación que emergen como prioritarios requieren distintas formas de organizar y financiar las actividades de investigación. Consecuentemente, las propias instituciones del sector público, deben adaptarse para cumplir con nuevas funciones que son ahora necesarias por las propias características de la actividad científica.

Algunas de estas características de la actividad científica son:

- a) La actividad científica es cada vez más compleja y requiere de inversiones importantes tanto en recursos humanos como en laboratorios y bienes de capital.



- b) Las tecnologías generadas son crecientemente de carácter apropiable. Es decir la innovación tecnológica está incorporada en bienes de capital e insumos que se venden en el mercado. La apropiabilidad privada genera un mercado de tecnología en el cual se obtienen importantes ganancias empresarias. De hecho la aplicación de la biotecnología a la sanidad humana y animal y al mejoramiento genético es una de las áreas más dinámicas de la inversión privada.
- c) Las nuevas características de la tecnología promueven el desarrollo tanto del sector privado como de las universidades y otros organismos públicos y privados que se convierten en nuevos e importantes actores sociales en el proceso innovativo.
- d) La informática y las comunicaciones permiten una nueva forma de vincularse con la investigación y el desarrollo tecnológico que se desarrolla en otros países tanto en el sector público como en el sector privado. Esta posibilidad tecnológica unida a la creciente complejidad de la ciencia hace imperativo que los países en desarrollo realicen un esfuerzo especial y permanente para articularse con la innovación tecnológica que se desarrolla en los países desarrollados, buscando complementar sus propios esfuerzos.

Estas características de la actividad científica deben ser consideradas cuando se analiza la forma en que las instituciones públicas pueden dar respuesta a las nuevas demandas tecnológicas.

2. De la generación de tecnología al diseño e implementación de una política para la innovación tecnológica

En las últimas décadas los países de la región han realizado un importante esfuerzo en el desarrollo y financiamiento de las instituciones públicas creadas para liderar las actividades de generación y transferencia de tecnología. El esfuerzo económico realizado por el Estado representa alrededor del 3 o 4 % del PIB agropecuario a nivel regional, bastante inferior al realizado por los países desarrollados. No obstante ello el esfuerzo es significativo y las instituciones públicas cumplieron un papel histórico importante en el desarrollo de la capacidad científica de nuestros países.

Sin embargo, ahora, con la consolidación de otros actores institucionales como las universidades, las instituciones privadas sin fines de lucro, el sistema internacional de investigaciones y la creciente importancia del sector privado, especialmente en áreas como la biotecnología y la investigación vinculada al sector agroindustrial, las funciones del sector público deben cambiar. Su papel principal es el de coordinar, promover, impulsar y financiar en forma estratégica las actividades de un conjunto de instituciones y actores sociales incluyendo a las empresas transnacionales. El objetivo es promover e impulsar la innovación tecnológica en el sector productivo, una función más amplia y compleja que la de generar tecnología a través de la investigación aplicada. Es decir hay que construir la capacidad la capacidad para pensar y ejecutar una política para la innovación tecnológica y adaptar las instituciones públicas a esta concepción sobre la función del Estado.



Una política para la innovación tecnológica debe tener una clara definición de objetivos y utilizar un conjunto de instrumentos de política que han sido descritos en la literatura (ver por ejemplo Alston y Pardey, 1996).

Esta política para la innovación tecnológica debe ser construida a partir de cuatro pilares fundamentales:

1. La definición de temas prioritarios que responden a la problemática, las necesidades y las posibilidades científicas de cada país,
2. Las fuentes y las formas de financiamiento de la investigación y el desarrollo tecnológico,
3. El desarrollo de la base científica y las instituciones necesarias para la realización de las actividades de investigación en forma eficiente,
4. El desarrollo del marco legal que provea los adecuados incentivos a la actividad innovativa y establezca una legislación sobre derechos de propiedad intelectual.

En este trabajo sólo desarrollaremos, con algún detalle, algunos elementos de una política para la innovación tecnológica que tienen especial relevancia en relación a la incorporación de las nuevas demandas tecnológicas en el sector agroalimentario de América Latina.

a. La focalización del esfuerzo en la problemática nacional.

La inversión que realizan los países de América Latina son bastante reducidos en relación a la realizada en los países desarrollados. Para que nuestra inversión no sea repetitiva de la que se realiza en el resto del mundo y tenga especial relevancia en la problemática nacional es necesario que se concentre en problemas urgentes e importantes claramente identi-

ficados. Este principio de focalizar el esfuerzo en aquellos problemas que por su especificidad nacional y su carácter de bien público no serán resueltos ni por la investigación pública internacional ni por la actividad privada permitiría mejorar la rentabilidad de la inversión realizada.

Es importante enfatizar que esta investigación no es solamente de carácter aplicado. Por el contrario una vez identificado el problema que se quiere resolver, la investigación necesaria tendrá elementos de investigación aplicada pero también, en muchos casos, requerirá investigaciones de carácter básico o estratégico.

Una dificultad importante para adaptar una estrategia de investigación basada en la focalización es la metodología institucional a través de la cual se identifican y acuerdan los problemas que se desean privilegiar como objetivos de la investigación. Experiencias recientes en Colombia y Argentina sugieren que los mecanismos de concertación (Foros) organizados alrededor de cadenas productivas seleccionadas por su importancia y potencialidad productiva, son un mecanismo interesante que debe ser complementado con otros instrumentos de diagnóstico y concertación entre la oferta y la demanda con la participación del sector público y privado.

b. La articulación de la investigación pública con la privada

La creciente importancia del sector privado en el proceso innovativo hace necesario un mayor esfuerzo para aprovechar y articular a ésta con el esfuerzo realizado por el sector público. En la implementación de esta política es importante recordar que el sector privado no debe ser visto como una fuente de financia-



miento de la investigación pública. El sector privado estará dispuesto a comprar servicios de investigación al sector público como un medio efectivo de utilizar los recursos humanos altamente calificados y los laboratorios que ellos no pueden organizar y financiar por sí mismos.

El espíritu que debe guiar la articulación de la actividad privada como la investigación pública es de complementariedad y sinergia. En este sentido la definición de una normativa institucional clara que establezca reglas para los acuerdos de vinculación tecnológica y que provean mecanismos de incentivo económico institucionales y personales para los investigadores que intervienen en la realización de las actividades conjuntas de investigación son elementos esenciales de la política tecnológica.

c. El desarrollo de la base científica como responsabilidad primaria del Estado

El desarrollo de un sistema institucional para la innovación tecnológica con participación del sector público y de la actividad privada requiere de una adecuada base científica que permita desarrollar las investigaciones necesarias para el sistema productivo con idoneidad y recursos técnicos suficientes. La ciencia moderna requiere instalaciones de investigación complejas y onerosas que solo el Estado está en condiciones de desarrollar. Similarmente el desarrollo de recursos humanos del más alto nivel requiere no sólo de Universidades eficaces sino también de programas dirigidos a entrenar científicos en el exterior. El desarrollo de estos dos componentes de la base científica,

recursos humanos e instalaciones físicas, son una responsabilidad del Estado. Este debe planificar el desarrollo de la infraestructura básica, identificar las áreas de falencia en el desarrollo de recursos humanos y asignar los recursos financieros necesarios. Esta base científica podrá ser utilizada para el desarrollo de investigaciones sobre temas prioritarios definidos y financiados por el Estado a través de fondos competitivos y por el sector privado en el desarrollo de investigaciones precompetitivas que ellos financian por lo menos parcialmente (SECyT, 1997).

d. Los derechos de propiedad intelectual

Una proporción cada vez más importante de las tecnologías que se incorporan al proceso productivo son de carácter apropiable y consecuentemente son desarrolladas por el sector privado. Un elemento importante de la política tecnológica es atraer a las empresas privadas y particularmente a las transnacionales, para que desarrollen sus investigaciones en los países de la región. Los instrumentos para esto están relacionados al desarrollo de la base científica a ciertos incentivos de carácter económico y a la vigencia de una adecuada legislación de propiedad intelectual.

Esta legislación está siendo desarrollada en casi todos los países de la región pero con cierta heterogeneidad en cuanto a sus contenidos y al grado de maduración del proceso. Un esfuerzo homogéneo y profundo en esta área es un elemento importante de la consolidación de nuestro sistema institucional de innovación tecnológica.



Referencias

- Alston, J., Pardey, P. 1996. Making Science Pay. The AEI Press. Washington DC.
- Alston, J., Pardey, P. and Roseboom, J. 1998. Financing Agricultural Research: International Investment Patterns and Policy Perspectives. World Development Vol.26 No. 6.
- Balcazar, A., Bejarano, E. y Sánchez, C. 1997. Desempeño y Tendencias recientes de la Producción Agrícola en Colombia CEGA. Bogotá, Colombia.
- Bekerman, M. y Sirlin, P. 1995. Política comercial e inserción internacional. Una perspectiva latinoamericana. En: Revista de la CEPALC 55.
- CEPALC. 1993. Panorama Social de América Latina (LC/G 1768). Santiago de Chile.
- FAO. 1990. Production Yearbook. Rome.
- Gallopín, G. et al. 1991. Ambiente y Desarrollo en América Latina y el Caribe: problemas, oportunidades y prioridades. Grupo de Análisis de Sistemas Ecológicos, Fundación Bariloche-Argentina.
- Gutierrez, M. 1994. El debate y el impacto de los derechos de obtentor en los países en desarrollo. El caso argentino. Buenos Aires, Argentina, IICA..
- ISNAR. 1998. Nuevas Demandas Tecnológicas; Marco Metodológico de un Proyecto INIAs/BID/ISNAR. La Haya. Países Bajos.
- Jaffe, W. y Trigo, E. 1993. Agrobiotechnology in the Developing World. Trends, issues and policy perspectives. In Biotechnology R&D Trends: Science policy for Development. Ed. G. T. Tzozos. New York Academy of Sciences.
- Macagno, L. 1995. Tecnología de información. Un recurso estratégico para el desarrollo del sector agropecuario argentino. Trabajo presentado en el "Taller de Nuevos Modelos de Transferencia de Tecnologías Agrícolas en América Latina: Capitalizando oportunidades de mercado y tecnología de información." World Bank y Grupo CEO, Buenos Aires.
- Ocampo, J. A. 1998. Agricultura y Desarrollo Rural en América Latina. Tendencia, Estrategias, Hipótesis. Documento presentado en el Seminario "El papel estratégico del sector rural en el desarrollo de América Latina", Cartagena de Indias, Colombia.
- Piñeiro M.y Trigo E. ed. 1983. Cambio Técnico en el Agro Latinoamericano. IICA. San José de Costa Rica.
- Piñeiro, M. y Trigo, E. 1983. Procesos Sociales e Innovación Tecnológica en la Agricultura de América Latina, IICA . San José de Costa Rica.
- Ruttan, V.1991. Sustainable Growth in Agricultural Production: Poetry, Policy and Science. En: Proceedings of a Conference on: "Agricultural Sustainability, Growth, and Poverty Alleviation: Issues and Policies". Ed. por S. Vosti, T. Reardon y W. Von Urff. DSE-IFPRI, 518 p.
- Schejtman, A. Agroindustria y transformación productiva de la pequeña agricultura. Revista de la CEPAL 53: 147-157.
- SECyT. 1997. Plan Nacional Plurianual de Ciencia y Tecnología. Programa para la Producción Agroindustrial, Doc n°2 Bs. As. Argentina.
- Vitousek, P. M. et al. 1986. Human appropriation of the products of photosynthesis. Bioscience, 34(6):368-37.



Transformación estructural del sector agrícola: Implicaciones para la innovación tecnológica

Johannes Roseboom⁸

Resumen

Este documento examina las relaciones entre la producción agropecuaria y el resto de la economía, cómo cambian estas relaciones y cómo afectan tales cambios los procesos de innovación tecnológica en la agricultura. Combina los hallazgos en la literatura sobre economía general referente a transformación estructural y ciencias y tecnología con materiales provenientes de estudios de caso de Brasil⁹, Colombia y los Países Bajos. Presenta una nueva forma de explicar la innovación tecnológica en la agricultura primaria que toma en cuenta un conjunto más variado de fuentes de innovación tecnológica, no solamente inversiones en investigación y desarrollo (I&D). A pesar que algunos elementos del enfoque propuesto sobre la relación de la intensidad tecnológica son todavía muy difíciles de cuantificar, debido a la falta de información, se hizo un primer esfuerzo para cuantificar la adquisición de tecnología. Los resultados sugieren que la tecnología adquirida a través de la compra de insumos es una importante fuente de innovación tecnológica en la agricultura primaria. Se observó que este

hallazgo es cierto para los tres países considerados. La importancia de la adquisición de tecnología a través de la compra de insumos aproximadamente iguala a las inversiones (principalmente públicas) hechas para la generación de nueva tecnología dirigida a la agricultura primaria.

1. Introducción

La adopción de políticas económicas y de un comercio más liberal en muchos países de América Latina en los últimos años ha incrementado considerablemente la atención que los analistas de políticas prestan a aspectos importantes tales como la productividad, la competitividad y la innovación tecnológica. En Brasil y Colombia, por ejemplo, numerosos estudios publicados en años recientes examinan las fortalezas y debilidades relativas (de componentes) de la economía local, incluyendo sus capacidades de innovación tecnológica.

Este documento examina las relaciones estructurales entre la producción agropecuaria y el resto de la economía, cómo han cambiado estas relaciones, y cómo tales cambios afectan a los procesos de innovación tecnológica en el sector agropecuario. Hallazgos en la literatura sobre economía general referentes a la transformación estructural y ciencia y tecnología son combinados con materiales

⁸ Research Officer, ISNAR

⁹ El Ministerio de Ciencia y Tecnología del Brasil comisionó dos estudios a comienzos de los noventa: "Estudos analíticos do Setor de Ciencia e Tecnologia" y "Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira". Ambos estudios pueden ser obtenidos electrónicamente del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil. Referente a Colombia, refiérase por ejemplo a Chica (1996) y Garay (julio 1998).



provenientes de estudios de caso de Brasil, Colombia y los Países Bajos.

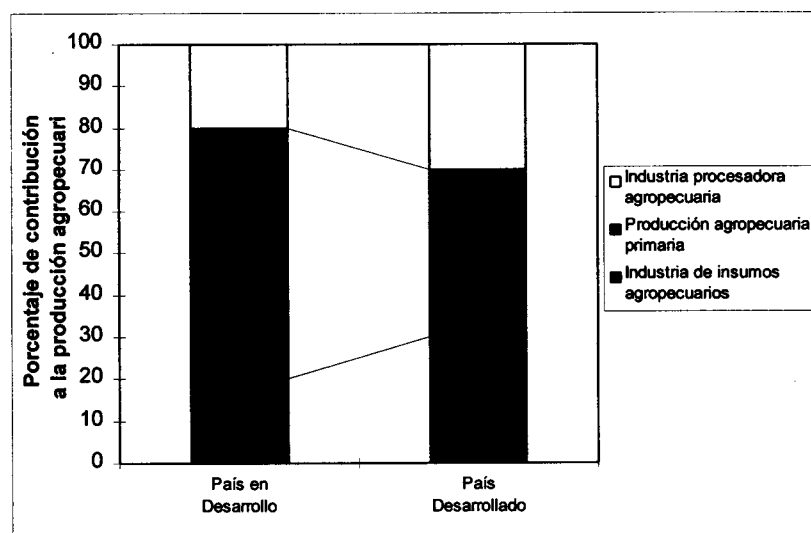
2. Transformación estructural en la producción agropecuaria

Modelos generales de transformación estructural en la producción agropecuaria

A medida que los países se desarrollan y se van enriqueciendo, la importancia relativa del complejo agro-industrial dentro de la economía tiende a declinar. Al mismo tiempo, la estructura del complejo agro-industria cambia como se ilustra en la figura 1.

A medida que los agricultores avanzan de una producción predominantemente de subsistencia a una agricultura más moderna y comercial, ellos compran cada vez más insumos de otras industrias. Al mismo tiempo, una gran parte de la producción agrícola es usada como insumo en las industrias procesadoras. El resultado es que la importancia relativa de los insumos agropecuarios y las industrias procesadoras (en términos de valor agregado y de empleo) aumenta a largo plazo en relación a la importancia de la producción agropecuaria primaria.

Figura 1
Transformación estructural de la producción agrícola



Con el fin de describir y cuantificar la estructura de la economía, así como los procesos de la transformación estructural que están ocurriendo en la misma, con frecuencia los economistas usan matrices de insumo-producto. Chenery y Syrquin (1986) y Deutsch y Syrquin (1989), por

ejemplo, usaron las matrices de insumo-producto de países en diferentes etapas de desarrollo económico para caracterizar el proceso de transformación estructural que ocurre cuando los países avanzan de un estado de ingresos bajos a un estado de ingresos medianos y altos.



En su análisis del desarrollo económico y de la estructura de la producción, Deutsch y Syrquin (1989) realizaron una clasificación de industrias dentro de una economía, la cual se basa en la relativa fortaleza de sus encadenamientos “hacia adelante” y “hacia atrás”. El encadenamiento hacia atrás de una industria es definido como el valor actual de los

insumos sobre los costos totales de producción, mientras que el encadenamiento hacia adelante es la porción de la producción que es usada como un insumo en la economía local. El cuadro 6 ilustra la clasificación de cuádruple dirección que se puede hacer en base a las características hacia adelante y hacia atrás.

Cuadro 6
Clasificación de Sectores por Tipo de Producción

A. Manufactura Final ($w < \bar{w}$; $u > \bar{u}$)			B. Manufactura Intermedia ($w > \bar{w}$; $u > \bar{u}$)		
	w	u		w	u
Alimentos, bebidas y tabaco	0.263	0.718	Madera, papel, y miscelánea de imprenta, y no asignados	0.570	0.608
Textiles, vestimentas y cueros	0.369	0.634	Productos de caucho y químicos	0.637	0.651
Construcción, servicios públicos, transporte, y comunicación	0.309	0.446	Minerales no metálicos	0.811	0.497
(Vestimentas y cueros)	0.169	0.630	Metales y maquinaria	0.462	0.619
(Maquinaria)	0.289	0.588	(Textiles)	0.493	0.584
			(Metales)	0.700	0.657
C. Producción Primaria Final ($w < \bar{w}$; $u < \bar{u}$)			D. Producción Primaria Intermedia ($w > \bar{w}$; $u < \bar{u}$)		
	w	u		w	u
Comercio y servicios	0.244	0.230	Agricultura	0.593	0.375
			Minería	0.758	0.347

Fuente: Deutsch y Syrquin (1989)

Nota: w = encadenamiento hacia adelante y u = encadenamiento hacia atrás. En general para todos los sectores significa: $\bar{w} = 0.392$; $\bar{u} = 0.445$. Los valores son promedios basados en 83 matrices de insumo-producto de 30 países para el período 1950-75.

Según Deutsch y Syrquin (1989), esta clasificación de cuádruple dirección es bastante estable para la mayoría de las industrias, a lo largo de varios países así como a través del tiempo. El procesamiento de alimentos, por ejemplo, siempre encaja en la categoría “manufactura final”. La producción agrícola primaria, sin embargo, es la gran excepción. Sus encadenamientos hacia adelante y hacia

atrás cambian considerablemente con los aumentos del ingreso per cápita, avanzando de una producción primaria final a una producción primaria intermedia. En algunos países con altos ingresos la producción agrícola primaria ha avanzado aun hasta la categoría de manufactura intermedia. En resumen, a medida que los países se van enriqueciendo, la agricultura primaria avanza de encadena-

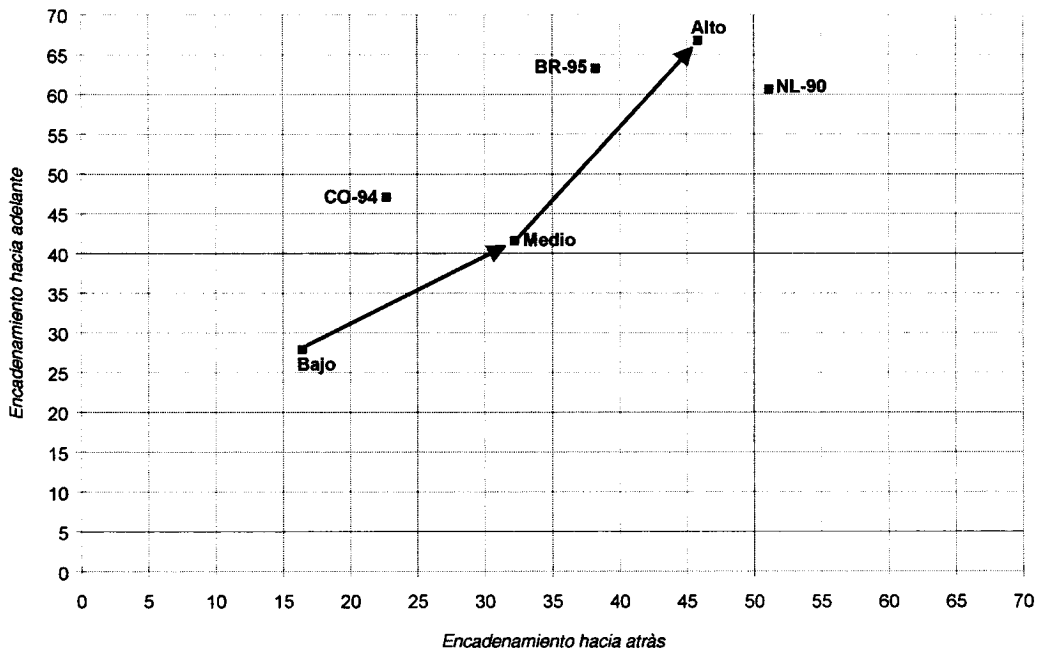


mientos hacia adelante y hacia atrás muy débiles a encadenamientos hacia adelante y hacia atrás muy fuertes; y los encadenamientos hacia adelante tienden a tomar el liderazgo del proceso.

Chenery y Syrquin (1986), mediante el uso de un conjunto de matrices de insumo-producto relativamente más pequeño que el usado por Deutsch y Syrquin

(1989), tipificaron la estructura económica de países con promedios de ingresos bajo, mediano y altos. Los encadenamientos hacia adelante y hacia atrás de la producción agrícola primaria tomados de estas tres economías “típicas” son ilustrados en la figura 2, con el propósito de bosquejar el curso de una transformación estructural para la producción agrícola primaria.

Figura 2
Transformación estructural de la producción agrícola primaria



Fuente: Chenery y Syrquin (1986), CBS (1993), IBGE (1997), y DANE (1998).

En la figura 2 también se ha ilustrado las posiciones relativas de Colombia (1994), Brasil (1995), y los Países Bajos (1990). La posición de cada país a lo largo del curso de desarrollo bosquejado coincide a grosso modo con el nivel de desarrollo económico. El sector agrícola primario holandés tiene una fuerte orientación hacia la exportación (34% de su producción agrícola fue exportada en 1990).

Por lo tanto, el país tiene encadenamientos hacia adelante relativamente débiles para dicho sector. En contraste, Brasil en 1995 exportó menos del 8% de su producción agrícola primaria. Los encadenamientos hacia adelante relativamente fuertes de Colombia y Brasil pueden ser al hecho que América Latina tiene un nivel más alto de urbanización que la mayoría de otras regiones en



desarrollo y, por lo tanto, una mayor demanda por alimentos procesados.

La relación de los encadenamientos hacia adelante y hacia atrás difiere substancialmente a lo largo de los cultivos comerciables y los grupos de cultivos. Por ejemplo, en Colombia la relación de los encadenamientos hacia atrás varía de 15.1 para la pesquería a 28.9 para la producción animal. La relación de los encadenamientos hacia adelante varía de un nivel bajo del 11.5 para el café a uno alto de 83.2 para la producción animal (DANE, 1998). Dentro de la categoría animal, la producción animal intensiva (aves de corral y cerdos) sobresalen por sus fuertes encadenamientos hacia atrás. Insumos recurrentes representan típicamente más del 80% de los costos de producción en la producción animal intensiva en Colombia (Perry, 1996). Datos pormenorizados de insumo-producto sobre el Brasil, para el año 1975, demuestra una distribución similar de encadenamientos.

Los encadenamientos hacia adelante y hacia atrás de la agricultura están muy lejos de ser estáticos. Los cambios que ocurren en el encadenamiento hacia atrás pueden ser atribuidos a dos factores: (1) cambio en la relación y el volumen de los productos (efecto de composición); y (2) cambio en la composición de los insumos necesarios para producir una determinada cantidad de producción (efecto de tecnología). Un ejemplo clásico de un efecto de composición es el crecimiento superior de la producción animal intensiva a medida que los ingresos aumentan. Como la producción animal intensiva tiene encadenamientos hacia adelante y hacia atrás fuertes, un cambio tal en la composición de la producción lleva a encadenamientos hacia

adelante y hacia atrás más fuertes para todo el sector agropecuario, sin tener necesariamente ningún cambio tecnológico.

Desde una perspectiva panorámica de la economía, el uso de insumos intermedios crece rápidamente a niveles de ingreso bajo. Pero el crecimiento se nivela a medida que los ingresos aumentan. El aumento puede ser atribuido a ambos efectos, de composición y de tecnología, de los cuales el efecto de la tecnología tiende a ser el más fuerte. A medida que los ingresos aumentan, ambos efectos disminuyen y, más aun, el efecto de la composición reversa a negativo (Deutsch y Syrquin, 1989)¹⁰.

3. Innovación tecnológica

La mayoría de estudios sobre cambios tecnológicos en la agricultura tienden a tomar una perspectiva restringida de las fuentes de innovación tecnológica. Generalmente el enfoque es exclusivamente sobre I&D emprendidos por el sector público. Las actividades de I&D del sector privado y las interdependencias de la agricultura primaria con el resto de la economía tienden a ser ignorados. El marco conceptual propuesto en esta sección tiene como propósito proporcionar un escenario más completo y diferenciado del proceso de la innovación tecnológica en la agricultura.

Fuentes de innovación tecnológica

Además de las inversiones directas en I&D, tanto del sector público como del privado, la literatura sobre ciencia general y tecnología identifica tres otras

¹⁰ Este último fenómeno puede ser atribuido al rápido crecimiento del sector de servicios (que usa relativamente pocos insumos) en países de altos ingresos.



fuentes importantes de innovación tecnológica:

1. adquisición de tecnología a través de patentes, licencias, etc.;
2. adquisición de tecnología a través de la compra de insumos; y
3. adquisición de tecnología (incorpórea) que se encuentra libre en el dominio público.

Mediante la adopción del enfoque originalmente propuesto por Schmookler (1966) y desarrollado aún más por Scherer (1982), y recientemente por la OECD (1996) y Papaconstatinou et al (1998), se puede construir, con una ligera adaptación, la siguiente relación de la intensidad tecnológica, que toma en cuenta las varias fuentes de innovación tecnológica:

$$TI_i = (D_i + Q_i + P_i + W_i + LR_i + LC_i + MR_i + MC_i) / X_i$$

TI_i representa la intensidad de tecnología de la industria (i); D_i , Q_i y P_i representan, respectivamente, gastos privados en investigación realizada por la organización, dentro de la organización (*intramural*), gastos privados en investigación contratada fuera de la organización (*extramural*) e I&D pública por o para la industria (i); W_i representa los pagos de regalías por patentes, licencias y otros contratos de tecnología por la industria (i); y LR_i , LC_i , MR_i y MC_i representan tecnología adquirida a través de la compra de insumos recurrentes (R_i) y los insumos de capital (C_i) que son producidos ya sea localmente (L) o importados (M). X_i representa el valor del total de la producción de la industria (i)¹¹.

¹¹ En este marco de responsabilidades no están considerados los beneficios co-laterales que (aparentemente) se obtienen sin costo alguno. Este podría ser un factor significativo que explicaría la diferencia entre el esfuerzo de la tecnología y el efecto de la misma.

Una suposición básica en este estudio y otros similares es que las innovaciones tecnológicas se incorporan en un producto. Cuando el producto es usado como un insumo en otra industria local o extranjera, la tecnología incorporada viaja con dicho producto. De esta manera, los datos sobre el comercio internacional pueden ser usados para ilustrar las transferencias de tecnología de un país o región a otro, mientras que dentro de un mismo país las matrices de insumo-producto de la economía pueden ser usados para ilustrar la transferencia de tecnología de una industria a la otra (Debresson, 1996; OECD, 1996).

Midiendo la innovación tecnológica en la agricultura primaria

Las combinaciones de adquisición de tecnología varían substancialmente a lo largo de las industrias y los países. La capacidad de tener una idea profunda de las combinaciones típicas de las fuentes de innovación tecnológica es aún muy limitada y todavía se encuentra confinada a los países desarrollados. Sin embargo, a pesar de las limitaciones para obtener datos importantes, pueden hacerse algunos esfuerzos iniciales acerca de las fuentes de innovación tecnológica en la agricultura primaria de Brasil, Colombia y los Países Bajos, mediante el uso del marco de responsabilidades de la intensidad tecnológica descrito anteriormente. Algunos estimados preliminares son presentados en el cuadro 7.

Generalmente se supone que no existen gastos privados intramurales en I&D o que estos son insignificantes en la agricultura primaria, debido a que la mayoría de las unidades de producción son muy pequeñas para asumir sus propios programas de I&D. Las compañías de semillas son una excepción (éstas están



incluidas en la producción agropecuaria primaria), así como las multinacionales que poseen sus propias grandes plantaciones. Considerar los gastos intramurales en I&D como una procuración para la actividad de innovación tecnológica intramural ciertamente no es lo ideal y esto subestima las actividades de los negocios pequeños y medianos (Patel y Pavitt, 1995). Dejando este argumento de lado, se ha estimado que los gastos privados intramurales en I&D son muy modestos en la agricultura primaria en Brasil y Colombia y sólo ligeramente superiores en los Países Bajos. La I&D extramural en la agricultura primaria generalmente toma la forma de un esquema de financiación colectiva. Este modo de financiar la I&D agropecuaria es bastante considerable en Colombia (por ejemplo, CENICAFE), pero insignificante en Brasil. En los tres países, sin embargo, la I&D pública representa el componente principal del total de la inversión en I&D agropecuaria.

Desafortunadamente, las limitaciones de datos dificultan la inclusión de pagos directos por tecnología (W) en los cálculos. Los pagos directos por tecnología no son muy comunes en la agricultura primaria, excepto por el pago de regalías por las compañías de semillas. Generalmente es mediante la compra de insumos que la adquisición de tecnología a través de patentes, licencias y similares contribuyen a la relación de la intensidad de la tecnología en la agricultura primaria. Los datos sobre un conjunto de compañías brasileñas sugieren que estos pagos igualaron, en promedio, cerca de un tercio del dinero gastado en I&D privados intramurales en 1994. Sin embargo, esta relación varió ampliamente a lo largo de diferentes compañías e industrias (CNPq, 1995). Desde el comienzo

de los noventa, cuando el gobierno adoptó una política más liberal acerca de los pagos por tecnología, la adquisición de tecnología mediante patentes, licencias y similares ha incrementado dramáticamente en Brasil¹². De igual manera, el rápido crecimiento en años recientes de las inversiones directas extranjeras tanto en Colombia como en Brasil, sugieren una mejora en los vínculos con fuentes internacionales de tecnología (ver por ejemplo Fatat, 1998).

Las industrias también adquieren una parte substancial de su tecnología mediante la compra de insumos recurrentes y capitales (R_i y C_i). Un estudio reciente de la OECD demuestra que en los países desarrollados esta fuente de innovación tecnológica es en promedio tan importante como las inversiones directas en I&D hechas por la industria privada (OECD, 1996). Sin embargo, su importancia relativa no es igual a lo largo de todas las industrias. Para industrias de mediana y baja tecnología la adquisición de tecnología a través de insumos es considerablemente más importante que para las industrias de alta tecnología. En la industrias de servicios, por ejemplo, la compra de insumos constituye la fuente principal de la innovación tecnológica. El estudio de la OECD también demuestra que en pequeñas economías una gran parte de los insumos tienden a ser importados y, por lo tanto, representan un vínculo con fuentes extranjeras de innovación tecnológica.

Cuatro factores influyen el nivel de adquisición de tecnología mediante la compra de insumos:

¹² Los pagos por tecnología incrementaron de cerca de US\$200 millones al año, en los ochenta y comienzo de los noventa, a US\$1,500 en 1997 (INPI n.d.).



1. intensidad del encadenamiento hacia atrás;
2. composición del uso del insumo (algunos insumos tienen mayor intensidad tecnológica que otros);
3. intensidad de la tecnología en las industrias de insumo agropecuario local y foráneo; y
4. dependencia en la importación de insumos.

Cuadro 7

Estimados de la Intensidad de la Tecnología para la Producción Agropecuaria Primaria

	Colombia (94)	Brasil (95)	Países Bajos (90)
	<i>(millones de dólares americanos)</i>		
<i>Inversiones en I&D</i>			
Privada - intramural	2.0	20.0	74.7
Privada - extramural	10.2	0.0	38.4
Pública	24.4	572.9	219.7
<i>Subtotal (a)</i>	<i>36.6</i>	<i>592.9</i>	<i>332.8</i>
<i>Tecnología adquirida mediante la compra de insumos</i>			
Insumos locales	20.5	350.7	192.9
Insumos importados	45.3	119.4	140.0
<i>Subtotal (b)</i>	<i>65.8</i>	<i>470.1</i>	<i>332.9</i>
<i>Total (c)</i>	<i>102.4</i>	<i>1062.9</i>	<i>665.7</i>
Valor de la producción bruta (d)	14925	90773	23388
	<i>(porcentajes)</i>		
Intensidad de I&D (a/d x 100)	0.25	0.65	1.42
Intensidad de tecnología adquirida (b/d x 100)	0.44	0.52	1.42
<i>Total intensidad de tecnología (c/d x 100)</i>	<i>0.69</i>	<i>1.17</i>	<i>2.85</i>

Fuentes: CBS (1993), IBGE (1997), DANE (1998), CNPq (1997), CNCTA (1997), y Roseboom y Rutten (1998).

Nota: Estos datos son preliminares y representan un primer esfuerzo para estimar el componente de tecnología adquirida en la producción agropecuaria primaria.

Las matrices de insumo-producto para los tres países proporcionan las bases para estimar los factores 1, 2 y 4. Sin embargo, la mayor dificultad al estimar el valor de la tecnología adquirida mediante la compra de insumos es el cálculo de la intensidad de tecnología de las varias industrias de insumos agropecuarios en los respectivos países, así como para aquellos países de los cuales se importa insumos agropecuarios.

El escenario total que emerge de los estudios generales en ciencia y tecnología muestra que las compañías en Brasil y Colombia invierten muy poco en I&D, comparado con sus contrapartes en los países desarrollados (Dahlman y Frischtak, 1993; Alcorta y Peres, 1998). Por lo tanto, suponemos que las intensidades de tecnología de las industrias de insumos agropecuarios en estos países son substancialmente más bajas que en



los países desarrollados. De igual manera, intensidades de tecnología diferenciadas fueron usadas, basados en información sobre las variaciones "típicas" en la intensidad de tecnología para industrias específicas de insumos agropecuarios. Por ejemplo, la industria de fertilizantes típicamente tiene una intensidad de tecnología baja, mientras que la intensidad de tecnología de la industria de pesticidas es alta. Para las intensidades de tecnología de insumos importados, las intensidades usadas son similares a aquellas de las industrias en los países desarrollados.

A lo largo de los tres países la tecnología adquirida mediante la compra de insumos contribuye considerablemente a la intensidad de tecnología en general en la agricultura primaria. En términos absolutos, los insumos juegan un rol más importante como fuente de innovación tecnológica en economías más avanzadas, pero no necesariamente en términos relativos (cuadro 7). Este hallazgo confirma nuestra hipótesis que las inversiones directas en I&D sólo relatan una parte de la historia. La agricultura primaria tanto en Colombia como en los Países Bajos adquiere una gran parte de su tecnología mediante la compra de insumos importados. Para Brasil, esto es de menor importancia. La agricultura primaria absorbe, en particular, una gran cantidad de tecnología de las industrias de agroquímicos y maquinaria. Las importaciones de tecnología se realizan casi exclusivamente en estas dos industrias. La industria de semillas probablemente puede representar otra industria de insumos agropecuarios de alta tecnología, si ésta pudiese ser separada de la producción agropecuaria primaria en la matriz de insumo-producto.

Conclusiones

Este documento bosqueja una nueva manera de explicar la innovación tecnológica en la agricultura primaria. Este enfoque toma en consideración un conjunto más diverso de fuentes de innovación, no solamente las inversiones en I&D. Algunos elementos de la relación de la intensidad de tecnología propuesta aún son muy difíciles de cuantificar debido a la falta de datos. Sin embargo, se ha hecho un primer esfuerzo para cuantificar la adquisición de tecnología. Los resultados de estos cálculos sugieren que la tecnología adquirida mediante insumos comprados es una importante fuente de innovación tecnológica en la agricultura primaria. Este hallazgo es cierto para los tres países considerados en la investigación. La importancia de la adquisición de tecnología mediante insumos comprados casi iguala las inversiones (generalmente públicas) hechas para la generación de nueva tecnología dirigida directamente a la agricultura primaria.

De este estudio se puede proporcionar algunas sugerencias preliminares sobre políticas:

- Para entender los procesos de innovación tecnológica en la agricultura primaria es importante concentrarse no solamente en la creación de nueva tecnología mediante I&D, sino también considerar la adquisición de tecnología de otros lados.
- Una mejor comprensión del uso de insumos en la agricultura primaria podría proporcionar un entendimiento más profundo de problemas específicos de la adquisición de tecnología. La mayoría de los estudios de cadenas de productos en Brasil y



Colombia parecen enfocarse en los encadenamientos hacia adelante en vez que en los encadenamientos hacia atrás en la agricultura primaria. Uno de los problemas podría ser que los encadenamientos hacia atrás generalmente son difusos y no muy específicos.

- El libre comercio de productos, capital y tecnología mejora el acceso a la mejor tecnología disponible y, por lo tanto, tiene un impacto positivo en la adquisición de tecnología. Las políticas económicas más liberales adoptadas por Brasil y Colombia al comienzo de los noventa conducen a la adquisición de tecnología. De igual manera, las políticas para promover inversiones en I&D por el

sector comercial (tal como exoneraciones de impuestos para I&D y créditos baratos) tienen como propósito incrementar la intensidad de tecnología de insumos producidos localmente.

- La generación y adquisición de tecnología son, hasta cierto punto, sustituibles una por la otra. Sin embargo, los datos de este estudio demuestran que un alto nivel de adquisición de tecnología mediante insumos comprados van a la par con un alto grado de inversiones (generalmente públicas) en I&D. Esto sugiere que las dos son complementarias en vez de sustituibles una de la otra.
- La transformación estructural y la innovación tecnológica se refuerzan mutuamente.



Referencias

- Alcorta, L. y W. Peres. 1998. Innovation systems and technological specialization in Latin America and the Caribbean. *Research Policy* 26: p 857-881.
- Anderson, M, y B.L. Larson. 1991. International Technology Transfer: Private Channels and Public Welfare. *American Journal of Agricultural Economics* Vol. 73, No. 3: 892-897.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). 1993. De produktie-structuur van de Nederlandse volkshuishouding, deel XIX, input-outputtabellen en aanbod- en gebruiktabellen 1988-1990. CBS, Voorburg/Heerlen.
- Chenery, H., S. Robinson, y M. Syrquin. 1986. *Industrialization and Growth: A Comparative Study*. Nueva York: Oxford University Press.
- Chenery, H. y M. Syrquin. 1986. Typical Patterns of Transformation. Capítulo 3 en *Industrialization and Growth: A Comparative Study*, editado por H. Chenery, S. Robinson, y M. Syrquin. Nueva York: Oxford University Press.
- Chica, R. et al. 1996. El Crecimiento de la Productividad en Colombia, Resultados del Estudio Nacional sobre Determinantes del Crecimiento de la Productividad. Bogotá: DNP, Colciencias y Fonade.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (CNCTA). 1997. *Hacia un Sistema de Financiamiento de la Investigación y Desarrollo Tecnológico en el Sector Agropecuario Colombiano*. Bogotá: DNP, MOA y Colciencias.
- CNPq. 1995. *Dispêndios Nacionais em Ciência & Tecnologia* 94: Governo Federal, Governo Estadual, Setor Empresarial. Brasilia: MCT-CNPq.
- CNPq. 1997. *Despesa Realizada da União em Ciência & Tecnologia 1987 a 1996*. Brasilia: MCT-CNPq.
- Dahlman, C.J. y C.R. Frischtak. 1993. *National Systems Supporting Technical Advance in Industry: The Brazilian Experience*. Capítulo 13 en *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, editado por R.R. Nelson. Nueva York/Oxford: Oxford University Press.
- Debresson, C. et al. 1996. *Economic Interdependence and Innovative Activity: An Input-Output Analysis*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). 1998. *Preliminary Revised Input-Output Matrix 1994*. Bogotá: DANE, Mimeo.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP), et al. 1998. *El Futuro del Sistema Colombiano de Innovación. Volumen II - Informes finales*. Bogotá: DNP.
- Deutsch, J. y M. Syrquin. 1989. *Economic Development and the Structure of Production*. *Economic Systems Research* Vol. 1, No. 4: 447-464.
- Durán, X., R. Ibañez, M. Salazar, y M. Vargas. 1998. *La Innovación Tecnológica en Colombia: Características por Tamaño y Tipo de Empresa*. Bogotá: DNP.
- Fatat, A. 1998. *Inversion Extranjera, Exportaciones e Innovación Tecnológica en la Industria Colombiana, 1992-1997*. *Planeacion & Desarrollo* Vol. XXIX, No. 1: 117-147.
- Garay, L.J., et al. 1998. *Colombia: Estructura Industrial e Internacionalización 1967-1996*. Bogotá: DNP.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 1997. *Matriz de Insu-*



- mo-Produto Brasil 1995. Río de Janeiro: IBGE.
- Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Set of tables on technology payments. INPI, Río de Janeiro, n.d. Mimeo.
- OECD. 1996. *Technology and Industrial Performance: Technology Diffusion, Productivity, Employment and Skills, International Competitiveness*. París: OECD.
- Papaconstantinou, G., N. Sakurai, y A. Wyckoff. 1998. Domestic and International Product-Embodied R&D Diffusion. *Research Policy* Vol. 27, No. 3: 301-314.
- Patel, P. y K. Pavitt. 1995. Patterns of Technological Activity: Their Measurement and Interpretation. Capítulo 2 en *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change* por P. Stoneman. Oxford, UK / Cambridge, USA: Blackwell.
- Perry, S. 1996. Limitantes al Mejoramiento de la Productividad y de la Competitividad en la Cadena de Fabricación de Alimentos Balanceados para Animales. Capítulo 5 en *El Crecimiento de la Productividad en Colombia*, editado por R. Chica. Bogotá: DNP, Colciencias y Fonade.
- Roseboom, J. y H. Rutten. 1998. The Transformation of the Dutch Agricultural Research System: An Unfinished Agenda. *World Development* Vol. 26, No. 6: 1113-1126.
- Scherer, F.M. 1982. "Inter-Industry Technology Flows in the United States." *Research Policy* Vol. 11: 227-245.
- Schmookler, J. 1966. *Invention and Economic Growth*. Cambridge, USA: Harvard University Press.



Más allá de las conclusiones aportadas por los presentadores, hay una conclusión general que es posible inferir a partir de las dos presentaciones, de los comentarios de los invitados especiales y de las preguntas de la audiencia.

“Definitivamente no estamos en una época de cambios, donde el rumbo y consecuencias del desarrollo no son cuestionados; lo que la humanidad experimenta al fin del siglo XX *es un cambio de época*, donde el rumbo y consecuencias del desarrollo están bajo críticas irreversibles. En este contexto, es importante que las iniciativas hacia el fortalecimiento del proceso de innovación tecnológica en la agricultura tengan como premisa el cambio de época. Al contrario, las innovaciones serían dirigidas para la lógica de la época en declinación y no para la lógica de la época emergente.

La premisa del cambio de época, es importante porque en este contexto la innovación institucional precede a la innovación tecnológica. Organizaciones de ciencia y tecnología agropecuaria que no sean capaces de innovar institucionalmente para entrar en sintonía con la características de la época emergente no serán capaces de aportar innovaciones tecnológicas pertinentes con esa época”.

Los cambios institucionales ante las nuevas condiciones de la producción agraria tienen implicaciones en los INIAs. Las más importantes son:

- Capacitar talentos humanos para responder a la necesidades actuales
- Fortalecer su infraestructura de ciencia y tecnología (laboratorio)
- Focalizar y priorizar la investigación en términos de contextos comparativos, los escenarios de inversión tecnológica de las trasnacionales y sistemas de producción prioritarios (cadenas agroindustriales)
- Crear e innovar mecanismos de interacción con sectores productivos para identificar prioridades de investigación e identificar las diferentes alianzas institucionales para crear tecnología, fortalecer las masas críticas y jalonar recursos económicos
- Los cambios antes anotados en el desarrollo de ciencia y tecnología en el sector agropecuario se han tornado:
 - Más complejos y diversos por responder a diversidad de usuarios
 - Más dinámico para responder a mercados emergentes y potenciar nichos de mercado
 - Debe ser oportuno, eficaz
- Cuales deberían ser las características de los sistemas de investigación en estas nuevas condiciones
 - Interactiva con el medio
 - Multiplicidad de actores (de innovación, de desarrollo)
 - Flexible en los procesos de investigación
 - Focalizada y especializada en cadenas agroindustriales y temas.

¹³ Informe por Fabio Velásquez y Braulio Gutierrez



SESIÓN 3: Identificación de Demandas Ambientales y de Competitividad

Integración de demandas ambientales y por competitividad en la investigación agrícola: Retos y oportunidades¹⁴

*Arnaldo Badillo*¹⁵

La ponencia estuvo orientado a un análisis reflexivo sobre el escenario de transición que establece el paso de economías cerradas a economías abiertas o más globalizadas. Como Viceministro de Agricultura de Venezuela, el Dr. Arnaldo Badillo ha tenido la responsabilidad de participar en decisiones sobre políticas públicas en este nuevo escenario en que transitan las economías latinoamericanas y concluye:

- Que de las experiencias adquiridas, los cambios más adecuados para el escenario de transición surgen de procesos de concertación y consenso, los cuales permiten compartir costos, beneficios y responsabilidades.
- Que en éste período de transición los organismos financieros multilaterales han demandado un gran desmontaje institucional, lo cual en muchos casos ha sido difícil de satisfacer en los términos acordados.
- Que esta etapa de transición, ha estado sometida a coyunturas exógenas

que han debido ser enfrentadas de diferentes maneras.

En la exposición trata con detalle el tema de comercio y medio ambiente que aunque no haya sido un tema explícito en la ronda de Uruguay, si es considerado en la Comisión de Comercio y Medio Ambiente de la OMC al señalar que estas importantes áreas de políticas públicas deberán reforzarse mutuamente para promover el desarrollo sostenible y que los programas bien elaborados de etiquetajes ecológicos puedan ser instrumentos eficaces de política ambiental.

En virtud de las tendencias previstas en la Comisión de Comercio y Medio Ambiente de la OMC, se recomienda que los países en desarrollo acometan un proceso intensivo de difusión estratégica del conocimiento sobre estos acuerdos comerciales, sobre sus mecanismos de seguimiento y sobre los escenarios de negociación por venir, en especial sobre estos aspectos ambientales vinculados al comercio y su consideración en el marco

¹⁴ Resumen preparado por Juan Carlos Rey y Mandius Romero

¹⁵ Vice-Ministro de Agricultura y Cria de Venezuela



del Acuerdo sobre Agricultura, el Acuerdo sobre Aspectos Sanitarios y Fitosanitarios, el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio y el Acuerdo sobre Aspectos de la Propiedad Industrial Vinculados al Comercio, etc, pues serán esas negociaciones y los acuerdos resultantes los que definan en el futuro, además de la materia comercial, los alcances y limitaciones a la formulación y aplicación de políticas públicas para el desarrollo agrícola sostenible.

Se hace una reflexión sobre el porque se debe prestar atención al tema ambiental y concluye diciendo que el avance progresivo en el deterioro de los recursos naturales ocasionado por la explotación intensiva de los medios de producción da lugar para que se le asigne a este tema el carácter de responsabilidad social para instituciones e individuos.

La internalización de estos valores está introduciendo cambios importantes en los patrones de consumo de la población más educada, al valorarse en grado creciente los productos resultantes de procesos más compatibles con los equilibrios ambientales.

Estas tendencias ya se están manifestando de manera concreta en el ámbito comercial a través del planteamiento de

varios países, incluyendo algunos latinoamericanos, en el sentido de incorporar a las próximas negociaciones del Acuerdo de Agricultura de la OMC la aplicación de aranceles compensatorios o la permanencia y ampliación de las ayudas de conservación ambiental incluidas en la "caja verde", como una manera de compensar a unos países por las ventajas que recibirían otros por el hecho de incumplir acuerdos multilaterales sobre el medio ambiente o por no introducir medidas o tecnologías de uso conservacionista de los recursos naturales o de control de la contaminación ambiental en la producción agrícola o agroindustrial; o, lo que es lo mismo, por no incorporar a sus costos de producción las externalidades ambientales generadas por esos procesos (costos de la contaminación o agotamiento ambiental).

El valor comercial de las tecnologías y productos "verdes" o "limpios" se suman a otras razones que demuestran que el marco político y económico de la investigación y el desarrollo tecnológico en los países latinoamericanos ha cambiado radicalmente, como lo plantea el ISNAR. Estas razones son las que, adicionalmente, justifican una mayor atención a los problemas ambientales de la agricultura.



El Dr. Ruben Dario Estrada manifiesta que además, de los puntos expuestos por el conferencista, las demandas ambientales y de competitividad son aspectos estratégicos porque a través de ellas se puede lograr un desarrollo balanceado de regiones marginales de los países de la Región Andina y tener una gran presión para resolver los problemas internos de equidad. De igual forma es un mecanismo útil para unir los pequeños productores con empresarios en una relación más equilibrada.

Sin embargo, la armonización entre sostenibilidad y competitividad presenta varios retos que deben resolver los Institutos Nacionales de Investigación. Se requieren hacer análisis más complejos, con modelos de simulación que permitan evaluar el impacto medio ambiental en el mediano y largo plazo. Es preciso entonces, valorizar los recursos naturales, para lograr una mayor velocidad en la concertación entre los diferentes actores y capacitar al personal técnico para que coadyuven en los procesos de concertación.

Un nuevo reto es la importancia creciente que tendrán los mecanismos de evaluación y seguimiento. A este aspecto se le ha dado menor importancia en la investigación por producto, pero es imprescindible en la concertación medio ambiental y de competitividad.

El reto más grandes es sin embargo, cómo orientar la investigación a los aspectos de la cadena productiva que tienen alta productividad económica y social. Este es un campo nuevo donde es preciso entrenar personas para que los INIAS puedan participar en todo el proceso.

La distribución de beneficios y costos entre diferentes actores son análisis que son en pocas veces realizados pero imprescindibles en el nuevo esquema. Todos estos aspectos se deben utilizar para tener una investigación más competitiva y de mayor impacto social.

P: preguntas, R: Respuestas, C: Comentarios

P/ Cuales son las acciones que se deben tomar a nivel de cada país para alcanzar la equidad intergeneracional ?

R/ Explorar diferentes alternativas a las situaciones planteadas, sin embargo, a medida que es más conflictiva la situación, la concertación de actores es más difícil. En cada conflicto buscar una salida hacia el futuro.

C/ Las soluciones deben estar enmarcadas en el aspecto internacional de la globalización

P/ Existen demandas poco identificables relacionadas con sectores urbanos, turísticos. ¿Existen experiencias en este sentido? ¿ Qué proposiciones se debe llevar a la OMC en relación al problema ambiental.?

R/ Hay pocas proposiciones, generalmente hechas por países desarrollados, sin embargo, ya hay algunos avances como por ejemplo Argentina, pero la tendencia es cada vez mayor de incorporar el tema del ambiente al comercio.

¹⁶ Informe elaborado por Juan Carlos Rey y Mandius Romero



C/ El problema es cuanto se está dispuesto a pagar para satisfacer las demandas ambientales y quien debe pagarlo.

P/ Cuál es la importancia relativa de la política, la tecnología y la organización social?, ¿ Cómo ven la acción de los INIAS para la solución de los problemas políticos y sociales?

R/ Con concertación es posible dar soluciones integradas, sin embargo, eso depende de los actores y hay ejemplo de concertación entre estos tres tipos de actores.

C/ El orden de prioridad de los tres aspectos señalados debería ser: Política, organización social y tecnología.

P/ ¿Cómo vería a los INIAS como catalizadores de la concertación entre actores?

R/ Los INIAS son muy malos negociadores. Hay que capacitar a los INIAS en la negociación.



SESIÓN 4: Identificación de Demandas Agroindustriales

Agroindustria: Motor de modernización e interlocutor tecnológico de la agricultura

Gonzalo Jordán¹⁷

El proceso de adaptar los negocios en función del panorama cambiante del mercado, es la función de los ejecutivos. Hace diez años, la estrategia era más rígida y nada cambiaba demasiado rápido. En esas condiciones, cuando el mercado es lento en el cambio, es preferible apuntar a negocios grandes para capturar las economías de escala. Por el contrario, a rápidos cambios se adecuan mejor las estructuras flexibles de operación más pequeña, que permiten innovar para encontrar los nichos y apropiárselos. La innovación y el cambio son, en este esquema, los pilares de la rentabilidad, y en el ámbito de los negocios agrícolas, así como en las estructuras que deben acompañarlos desde el sector público, el ritmo debe ser el mismo si pretendemos generar un desarrollo permanente.

El Departamento de Agroindustria de la Fundación Chile está estructurando en un programa que permita promover la actividad económica agroindustrial, centrándose en estimular un proceso de transformación de las actividades agrícolas tradicionales, promoviendo nuevas

inversiones e incentivando nuevas opciones productivas incluyendo nuevas plantaciones forestales, transfiriendo metodologías de gestión y otras actividades que permitan a la agroindustria generar nuevas redes de proveedores o fortalecer las actuales, elemento indispensable para elevar nuestra competitividad como país y también para elevar el bienestar y la calidad de vida de nuestra gente.

Innovación como condición indispensable al desarrollo agrícola

En plena necesidad de abrirse hacia diferentes rubros, la innovación tecnológica se presenta como un aprendizaje continuo y acumulativo, para incrementar la productividad y la competitividad y no estamos hablando tan sólo de la innovación de productos y de procesos — o de tecnologías duras — sino también de las innovaciones de gestión y organización — tecnologías blandas — incluyendo también la comercialización, considerando al empresario no como único sujeto de la innovación, sino tam-

¹⁷ Departamento de Agroindustrias, Fundación Chile



bién a sus trabajadores, profesionales y aquellos que laboran en ciencia y tecnología.

La innovación tiene dos caras : una que hace emerger nuevas prácticas y otra que disuelve aquellas más tradicionales. Genera nuevas rutinas y hace olvidar otras. Crea nuevos oficios, mientras otros tienden a desaparecer. Entonces, no resulta sorprendente que en su desarrollo existan resistencias y conflictos de intereses. Sus efectos positivos suelen acompañarse de otros negativos que no pueden subestimarse. Una forma de entender la innovación es que representa un cambio de cómo la gente trabaja y se organiza para producir bienes y servicios. Por lo tanto, es un oportunidad y un desafío, cuya finalidad última se debería reflejar en aumentos de productividad, de sustentabilidad y de bienestar para toda la sociedad. La innovación no es un proceso fácil: requiere de un esfuerzo sistemático, es riesgoso y requiere cooperación, es un oportunidad temporal y por ello necesita de una decisión de aprovecharlas aquí y ahora.

En el sector agrícola, son muchos los que consideran a la empresa como el objetivo central de modernización. La mayoría de los países desarrollados han estado haciendo grandes esfuerzos por profesionalizar a sus empresarios del campo, entendiendo que es allí donde se encuentra el mayor potencial de innovación del sector. El desarrollar nuevos caminos para que la información acceda al productor agrícola, es sin duda un elemento importante de apoyo a la gestión. En efecto, el extraordinario "boom" de nuevas tecnologías, la globalización y el desarrollo de las redes de información tipo Internet, permite al sector agropecuario tener acceso a consumidores de

todas partes del planeta, pero al mismo tiempo este escenario lo hace más vulnerable a la competencia, lo que lo obliga a cambiar la manera de trabajar, a innovar en la forma de organizar una empresa, en los procesos de producción, en los mismos productos y también en los canales de comercialización.

No solamente con la agricultura vecina existe la competencia, ni con la agricultura nacional, ni siquiera con la latinoamericana. De tal modo, la referencia es la de una gran agricultura con productos y servicios más innovativos y de óptima calidad, con proceso de alta productividad, sin importar demasiado en qué lugar del mundo esté localizada. Ello tiende a su vez a generar un consumidor muchísimo más exigente.

En tanto la innovación tecnológica implica la introducción de nuevos productos y procesos, no es tan sólo un problema de máquinas, sino también de gestión y de organización. Y es en esa perspectiva que tiene como protagonista central a la agroindustria, ya que en ella se realizan y se concentran los mayores esfuerzos de articulación. Así, el país podrá acelerar su dinámica innovativa, mientras más desarrollado esté el sistema agroindustrial, el cual comprende un conjunto de instituciones y procesos que facilitan y crean los incentivos adecuados para la innovación empresarial.

El mercado agroalimentario y la innovación tecnológica

La capacidad agroindustrial de generar vínculos económicos hacia adelante en la cadena productiva, es decir, hacia el mercado de los productos finales, la convierte en el elemento indispensable que requiere la cadena para conocer la



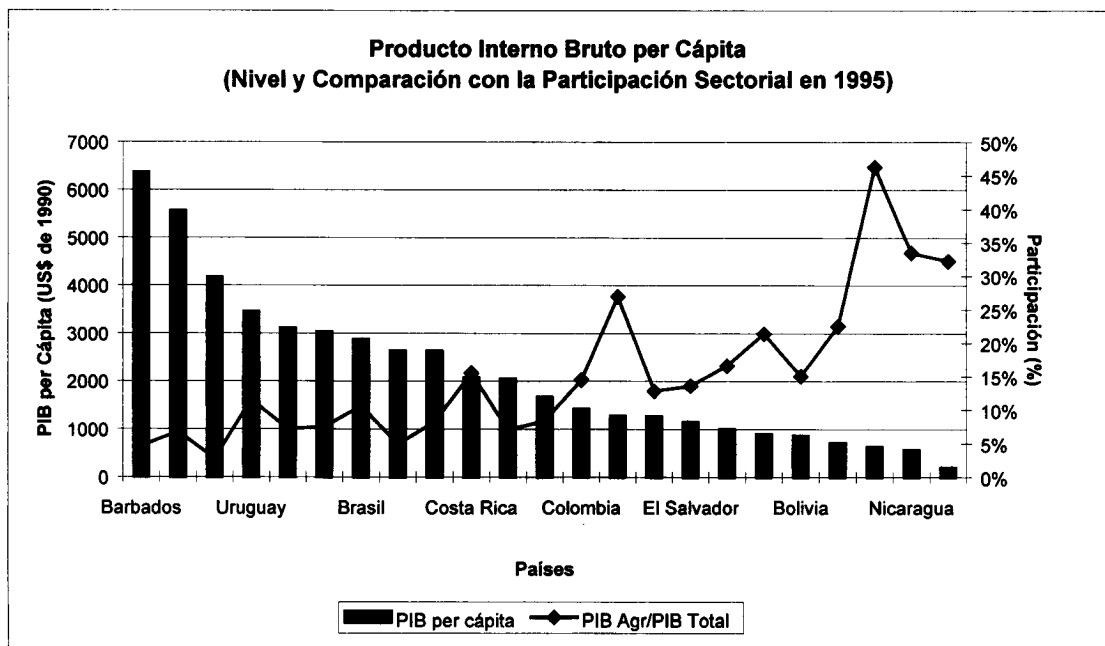
reacción de los consumidores frente a la oferta de productos agrícolas. En efecto, es la agroindustria la que capta a través de la colocación de sus productos, la reacción exacta de los consumidores, así como sus cambios de preferencias y sus expectativas de nuevos productos. Así mismo, la conexión con los productores de materia prima, su vínculo hacia atrás, le permite transmitir las señales del mercado a los agricultores, orientando sus decisiones económicas de producción.

En ese contexto, es importante considerar el rol del mercado agroalimentario de hoy, que es quizás el mejor indicador del crecimiento económico del país, al reflejar los cambios permanentes de los gustos de los consumidores como conse-

cuencia en el cambio de su nivel de ingresos. La disposición de los consumidores a preferir un tipo determinado de bienes sobre otros y cómo esa disposición cambia en la medida que crece el ingreso, son las variables a controlar en el juego de la toma de decisiones y de la coordinación económica en la cadena agroindustrial. Además, en una economía que crece como lo ha hecho la chilena en la última década, los patrones de consumo han variado notablemente.

En ese escenario, la producción simple de materias primas va perdiendo significación desde un punto de vista macroeconómico y su impacto en el PIB decrece rápidamente con el desarrollo del país (Figura 3).

Figura 3
Producto interno bruto per cápita y participación sectorial



Fuente : CEPAL, 1997

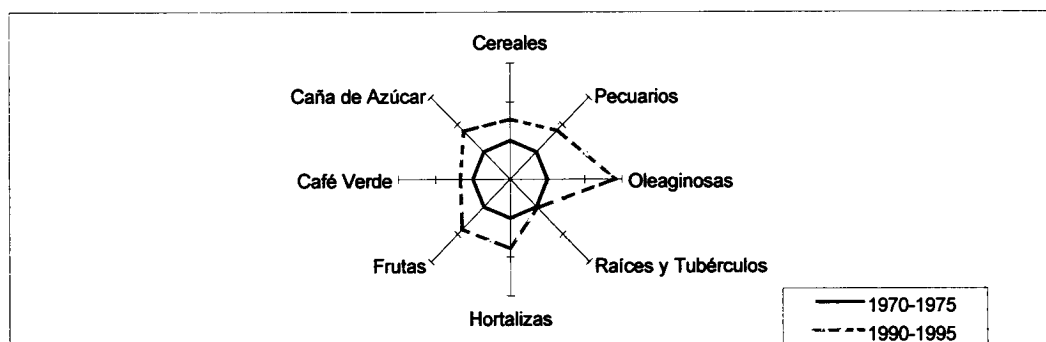


A ello debemos agregar, desde el punto de vista de la demanda que debe enfrentar la agroindustria, el impacto de un conjunto de factores económico demográficos como la incorporación creciente de la mujer al mundo del trabajo y las costumbres de los jóvenes que intentan vivir por su cuenta, el incremento de la demanda por alimentos más “ready to eat”, con mejores especificaciones de calidad, con regulaciones sanitarias que los hagan más confiables, etc. Así mismo, los sistemas de compra de alimentos cada vez más especializadas donde crecen los productos congelados y pre-preparados, con alimentos más fraccionables, funcionales y portátiles, con envases abrefácil y prácticos, tenemos un escenario de demanda por alimentos que

ha variado sustantivamente en los últimos años y donde la imagen y el precio compiten por las decisiones en el punto de venta.

Refuerza lo anterior fenómenos económicos como la creciente sustitución de alimentos por efecto del crecimiento del ingreso de los consumidores, que trasladan su consumo desde los alimentos hacia otros bienes. Por otra parte, los cambios en la composición de la dieta hacia alimentos más sanos, livianos higiénicos, con mayor contenido de frescura, con componentes identificables y consumidores bien informados, van generando una segmentación de la demanda en estratos perfectamente definidos.

Figura 4
Tendencias de consumo en América Latina: 1970-75 Vs. 1990-95



Fuente : CEPAL, 1997.

En la figura 4 podemos comparar las grandes tendencias del consumo de alimentos en América Latina entre los años 1970-75 y 1990-95 con notables desplazamientos hacia oleaginosas, hortalizas y frutas, sin crecimiento alguno en raíces y tubérculos y poco crecimiento en café

verde. Esta composición varía notablemente de país a país, tal como se puede apreciar en los gráficos presentados en la Figura 3.

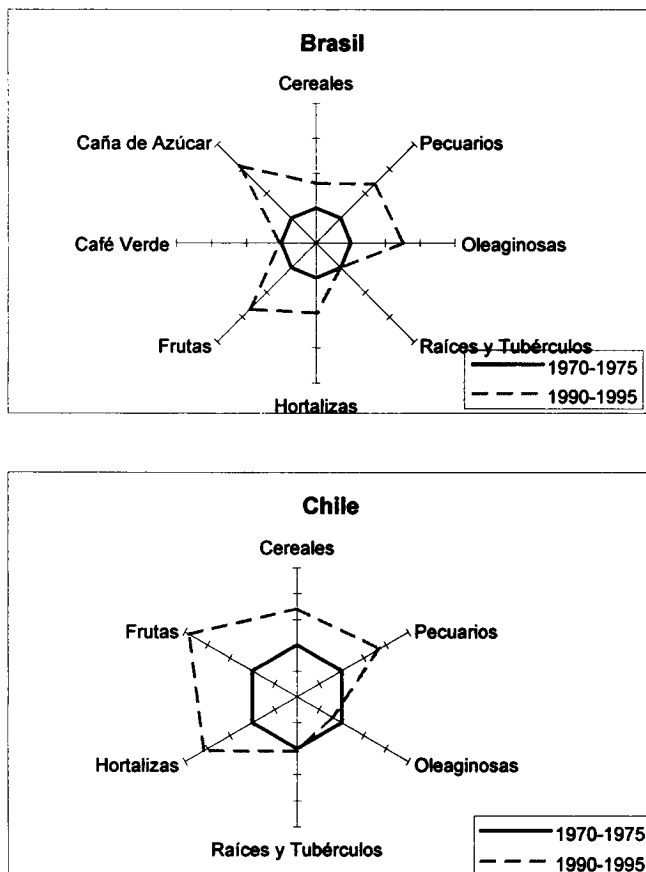
Este significativo cuadro de cambio en el sistema alimentario hace de la gestión de mercados un elemento sustantivo de

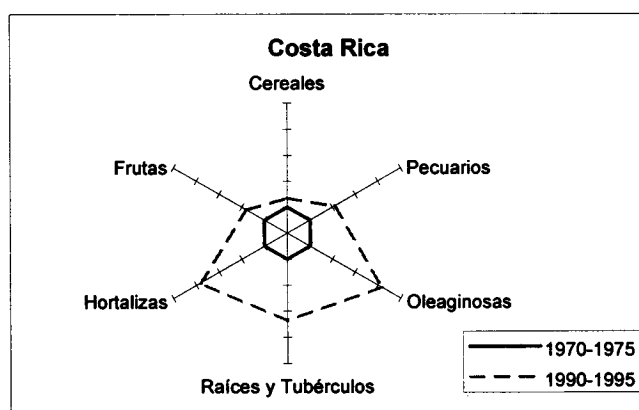
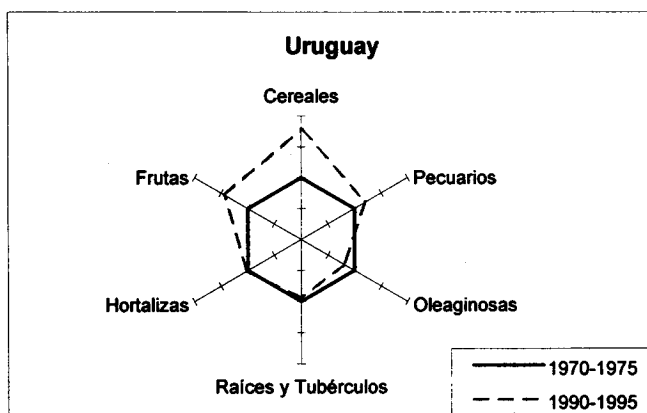


competitividad de la cadena comercializadora de productos agroalimentarios. Allí son los agentes agroindustriales los responsables de transmitir las señales del mercado a la fase agrícola, actuando como intermediarios entre agricultores y consumidores. Todo ello el significativamente ambiente demandante de negocios de hoy en el mercado agroalimentario, así como el escalamiento de las regulaciones, lo que ha puesto una enorme presión sobre los

industriales y sus proveedores para mejorar calidad, rentabilidad e incrementar su participación de mercado, en un ambiente general de reducción de costos. La necesidad de los empresarios, industriales y proveedores, de discutir abiertamente estrategias conjuntas, mutuamente beneficiosas, es el desafío de hoy. La premisa implícita es que dos compañías que trabajan hacia objetivos comunes, podrán establecer compromisos de largo plazo para sustentar su crecimiento y rentabilidad.

Figura 5
Tendencias del consumo alimentario: 1970-75 Vs. 1990-95
países seleccionados





Fuente: CEPAL. Panorama de la Agricultura de América Latina y el Caribe en las Últimas Décadas. 1997

El sector agroindustrial como interlocutor de las necesidades tecnológicas

En numerosas experiencias se intentó y aún se intenta vanamente en muchos países, generar incentivos para la modernización de los productores agrícolas sin tomar en cuenta la demanda. Y la principal demanda de los agricultores está en la agroindustria. En general, existe una relación estrecha entre los cambios en los patrones de consumo, los cambios en la estructura productiva y los cambios

tecnológicos. La diferenciación de productos, condición poderosa para enfrentar el cambiante escenario agroalimentario, ha estado casi ausente en la agricultura y muy débil en la comercialización, recayendo esta responsabilidad en la agroindustria y su capacidad de agregar valor a los productos agrícolas. Los consumidores de hoy no sólo esperan que la agroindustria responda a sus necesidades a través de “calidad tradicional”—entendida como proporcionar al consumidor los atributos que él espera del producto—sino que valora la diferen-



ciación “más allá de la calidad” a través de nuevos “valores agregados” que incluyen suplementos de micronutrientes como vitaminas A y E, con propiedades antioxidantes. Todo el mercado de los nutracéuticos se expande día a día. En este ámbito, se han observado dramáticos avances relativos a insumos agrícolas o materias primas para la agroindustria a través de la biotecnología, que incluye el desarrollo de nuevas variedades orientadas a los procesos agroindustriales.

Por otra parte, los principales ámbitos de cambio tecnológico en la agroindustria están en procesos, en empaque, en desarrollo de nuevos productos (donde se destinaría la mayor proporción de los gastos de investigación y desarrollo de las agroindustrias) y en la incorporación de la microelectrónica en la automatización.

En la distribución, el desarrollo de los supermercados ha tendido a cambiar de manera creciente y drástica los circuitos de comercialización alimentaria en la región. Con ventas por telemarketing, la incorporación de tecnologías de código de barras y alta densidad de inversión en infraestructura por unidad de empleo, son capaces de comprar directamente a los productores a quienes exige una calidad acorde con la demanda del público. En algunos casos establece contratos, impone variedades específicas o demandan especies exóticas. Además, sus altos volúmenes de ventas, junto a una alta tasa de rotación de los productos, les permite amortizar más rápidamente los costos fijos, lo que los hace muy competitivos.

En todo caso, son los agentes de comercialización los responsables de transmitir las señales del mercado a la fase agrícola, actuando como intermediarios entre ésta y el consumidor. Los cambios en los consumidores y en la agroindustria anteriormente descritos han tenido un efecto de “impulso” en la producción agrícola, que la obliga a modernizarse y vincularse cada vez más con la industria, tanto la de insumos como la procesadora. Por cierto, la eficiencia de las actividades de intermediación, agroindustria y agrocomercio, son importantes para lograr niveles adecuados de competitividad de la producción agrícola, tanto en el mercado interno como en el externo y, por lo tanto, para integrar al productor a la nueva cadena agroalimentaria.

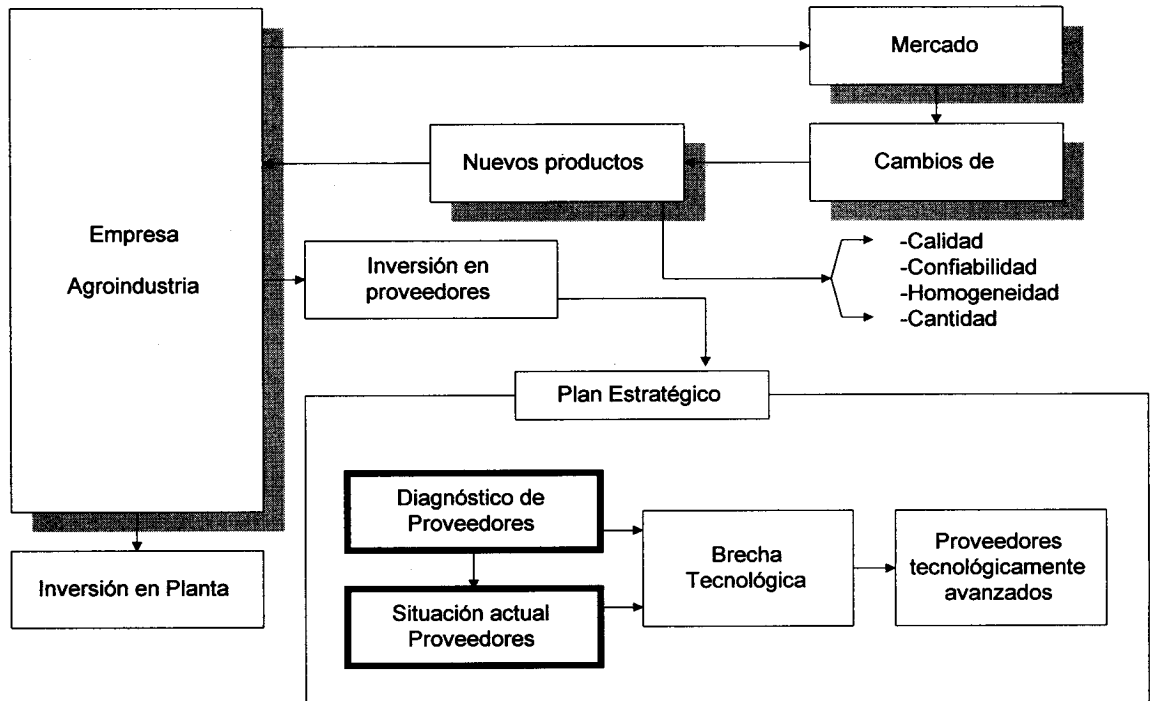
Estrategias de desarrollo tecnológico en el sector agroindustrial

Desde el punto de vista de la empresa agroindustrial, esta “nueva demanda” la obliga a tomar decisiones para adecuar su producción y tiene para ello dos caminos perfectamente definidos. El uno, es invertir en planta, en nuevas tecnologías de proceso, que le permitan satisfacer con eficiencia las especificaciones de calidad, confiabilidad, homogeneidad y seguridad de abastecimiento que señalan los mercados. El otro camino es invertir en sus proveedores, como una forma de lograr un abastecimiento confiable y de calidad en las materias primas, única forma de satisfacer la “nueva demanda” (Figura 6).



Figura 6

Cambios en el mercado y respuestas de innovación por parte de la empresa agroindustrial



Fuente : Elaboración propia

Normalmente la inversión en planta significa la incorporación de tecnologías de proceso especializadas que son muy exigentes en términos de la calidad de la materia prima. La falta de homogeneidad y calidad en esta última, determina porcentajes considerables de rechazo que en definitiva son descontados de las entregas de los agricultores y que reducen su rentabilidad. De aquí la necesidad de desarrollar un Plan Estratégico de Desarrollo Tecnológico de los proveedores de materias primas, para convertirlos en productores tecnológicamente avanzados, capaces de entregar materias primas altamente homogéneas y de una calidad compatible con las exigencias de la tecnología de proceso agroindustrial.

El proceso agrícola de producción de esas materias primas, por su parte, también tiene una ruta tecnológica bastante acotada para superar la brecha tecnológica existente entre la situación actual de los proveedores y la situación tecnológicamente avanzada. Esta ruta tecnológica parte de la semilla, acompañada de un tipo de suelo específico, de tecnologías de preparación de suelos, sistemas de regadío, sistemas de manejo del cultivo, sistemas y época de cosecha, etc. En definitiva, un paquete tecnológico que es la demanda concreta del sistema agroindustrial al sistema de investigación agrícola, con su capacidad de incorporar el conocimiento a los insumos a ser utilizados por los agricultores. Esta vinculación



del sistema de investigación con el sistema agroindustrial deberá ser capaz de difundirse a los agricultores a través de modernos sistemas de transferencia que garanticen la correcta aplicación del paquete tecnológico.

En todo caso, la acumulación y posterior incorporación del conocimiento a los insumos no necesariamente es un proceso que deba llevarse a cabo en un sólo país, ni menos en una sólo institución. Probablemente habrá una acumulación básica en centros tecnológicos avanzados que será debidamente adaptada en el país donde será utilizada la tecnología. De este modo aumentará la necesidad de establecer alianzas estratégicas entre los centros que llevan a cabo investigación y desarrollo en el nivel nacional, con centros altamente especializados y que tienen mayor dotación de recursos. De hecho, la capacidad de sobrevivir de muchas de las agencias de investigación en América Latina, dependerán de su capacidad de interacción con los principales centros de los países desarrollados y de las empresas multinacionales. Así mismo, deberán desarrollar una fuerte capacidad de vinculación en la investigación con las empresas productivas locales, probablemente a través de esquemas de cofinanciamiento público y privado que estarán determinados por el grado de apropiabilidad de la investigación en cuestión.

Implicaciones para la investigación agropecuaria

Consistentemente con lo anterior, la investigación agropecuaria deberá observar profundos cambios en su enfoque y organización, hacia la generación de patentes y marcas que permitan la apropiabilidad intelectual. Perderán impor-

tancia los sistemas de investigación y desarrollo que no sepan conectarse con el mundo de los negocios y compartir sus dinámicas. En este sentido, los sistemas de administración de la investigación deberán implementar prácticas mucho más cercanas a las del sector privado y con mayor ingerencia de éste en la toma de decisiones. De hecho, la producción agrícola con bajos costos unitarios necesaria para competir en el mercado de hoy y enfrentar horizontes de precios internacionales, requiere de un stock de información por rubros que sólo los interesados serán capaces de actualizar en función de sus negocios.

La investigación e innovación requerirá de trabajos multidisciplinarios más que individuales, con gran relación con otros actores del desarrollo, trabajando en alianzas institucionales. La excelencia será un requisito indispensable en los investigadores, que deberán desplegar modernas metodologías y visión de futuro. Ello requerirá capacitar a los investigadores no sólo en su contexto científico sino también en la comprensión de la gestión del sector, que les permita generar una actitud proactiva en el diseño de sus investigaciones.

Lo anterior implica una fuerte capacidad de modernización de las agencias de investigación en América Latina, lo que en general, no han demostrado. La fuerza corporativa de los investigadores ha sido mayor que la voluntad política de los gobiernos para completar los procesos de modernización, que han significado importantes cambios allí donde se han llevado a cabo como en Nueva Zelandia, Holanda, Inglaterra o Francia.

Este proceso de reconversión será viabilizado por la capacidad de las agencias



de investigación de obtener recursos externos concursables, fuertemente apoyados en esquemas de cofinanciamiento. Muchas de las agencias del sector agropecuario en Latinoamérica cuentan con activos físicos de buena calidad, que les fueron asignados en conjunción con su misión de generar tecnología para una agricultura de oferta en la época de la economía cerrada. La necesaria revisión de su misión, en consistencia con el nuevo escenario de globalización y conjuntamente con la voluntad de reconvertir estos activos físicos hacia recursos humanos de alta excelencia y capacidad de interlocución, será determinante al momento de postular a los recursos concursables.

Mientras más se demoren los ejecutivos de las agencias de investigación y desarrollo de nuestra región en adoptar estos nuevos esquemas de vinculación, con la consecuente adaptación del sistema de transferencia que rompa con el viejo y falso conflicto investigador—transferencista, llevando a todos los profesionales a contemplar en su actividad la componente de investigación y de transferencia, ya que la una no se justifica sin la otra, mayor es la probabilidad de que la historia los supere y los deje sin espacio para aportar el ineludible rol que deben cumplir en la reconversión de nuestra agricultura tradicional.



P: preguntas, R: respuestas

P/Cómo debe responder la investigación a las demandas tecnológicas por parte del sector agroindustrial?

R/

- Los sistemas de investigación deben hacer alianzas estratégicas con alianzas privadas
- Deben hacer cambios profundos en su enfoque y organización que permitan las patentes y protejan la propiedad intelectual
- Deben insertarse al sistema de agronegocios
- Debe organizar equipos interdisciplinarios que actúen en forma interinstitucional
- La excelencia debe ser un requisito de los investigadores
- Los INIAS deberán tener capacidad de interacción con centros de investigación internacionales y empresas transnacionales
- Los recursos humanos deberán capacitarse en aspectos de negociación para la gestión sectorial agrícola y agroindustrial
- Se deben establecer sistemas de evaluación transparente con criterios claros

Dentro de los comentarios se destacan:

- No todos los países tienen una base de investigación agrícola, para responder a nuevas demandas agroindustriales, por esto es importante el intercambio de experiencias entre los INIAS del continente.
- Para hacer efectivos los programas de generación tecnológica que requiere la organización de los productores. Se debe desarrollar un modelo asociado al trabajo de los INIAS con centros de investigación industrial y proveedores de insumos y servicios agroindustriales.
- Dentro de las economías campesinas se debe favorecer el fortalecimiento de agroindustrias rurales que permitan la generación de un mayor valor agregado a nivel campesino. Se sugiere el trabajo en redes de INIAS para el desarrollo y transferencias de tecnologías apropiadas para la agroindustria rural.

¹⁸ Informe elaborado por Silvia Gálvez y Gónzalo Rodríguez



SESIÓN 5: Organización del Proyecto INIAs-BID-ISNAR

El Proyecto INIAs/BID/ISNAR: “Reconocimiento y respuesta a nuevas demandas tecnológicas agroindustria y recursos naturales”

*Jaime Tola*¹⁹

El Proyecto INIAs/BID/ISNAR surgió del pronunciamiento de directivos de instituciones de investigación agrícola en Latinoamérica, quienes coincidieron con especialistas de centros internacionales identificando las áreas de agroindustria y manejo de recursos naturales como fuentes críticas de mayor demanda y necesidad de soluciones tecnológicas por parte de los países de la región, en los cuales, los sistemas de investigación tenían urgentes presiones y compromisos para adecuar sus estructuras, recursos y capacidades para enfrentarlas.

La diversificación, los avances productivos y el equilibrio ambiental requerido con tales fines, necesitan nuevos enfoques y herramientas metodológicas que permitan a las instituciones continuar desempeñando un activo rol en el mejoramiento económico y humano de sus países. También, gran parte del próximo milenio estará dedicado a descifrar las delicadas relaciones del género humano y su entorno natural. Seá imprescindible que los sistemas de investigación, especialmente los de menor desarrollo en la

región, mejoren su capacidad de atendimento y respuesta a las nuevas demandas tecnológicas.

El Proyecto tiene como objetivo general contribuir al fortalecimiento de la capacidad de los sistemas de investigación agrícolas de Latinoamérica en la toma de decisiones, procedimientos, cobertura, enlaces y posibles cambios estructurales necesarios para enfrentar modelos interactivos de investigación. A partir de un marco metodológico conceptual de nuevas demandas en los campos de la Agroindustria y Manejo de los Recursos Naturales, especialistas de seis instituciones de investigación agrícola de Latinoamérica desarrollaron elementos y metodologías adecuadas para atender procesos y proyectos de investigación bajo una dinámica operacional integradora de criterios de sostenibilidad y competitividad, conducentes al mejoramiento de la productividad agrícola e institucional.

Los seis estudios, tres en el campo de agroindustria y tres en recursos naturales,

¹⁹ Senior Officer, ISNAR y Coordinador Regional del Proyecto



incursionan en temas estratégicos para el posicionamiento de las entidades públicas de investigación agrícola, dentro de la presencia y acción de otras entidades que integran los sistemas de investigación. Plantean metodologías en el desarrollo proyectos de innovación tecnológica bajo el perfil prospectivo de la demanda y la incidencia de los riesgos ambientales. Además, desarrollan instrumentos que permiten con amplias posibilidades de mejorar la capacidad de respuesta de las instituciones.

Los resultados y propuestas fueron discutidos en talleres de discusión y capacitación bajo la temática de Integración

de demandas agroindustriales, en Argentina e integración de demandas ambientales y competitividad en Venezuela. Los talleres y la experiencia de los participantes mejoraron cualitativamente las propuestas desarrolladas por el Proyecto y generaron también propuestas de acción para las instituciones representadas.

En éste, el evento final del Proyecto, se persigue la concientización y respaldo de los conductores institucionales, en la urgencia de los dos campos de demandas y la internalización de las herramientas producidas, para efectivizar el objetivo del mejoramiento cualitativo de los sistemas de investigación agrícolas de Latinoamérica.

Estudios del proyecto

Horizonte	AREA		Responsable
	Agroindustria	Recursos Naturales	
ESTRATEGICO	El Método de Escenarios para Definir el Rol de los INIAs en la Investigación Agroindustrial	Evaluación del Contexto Institucional para Definir el Rol de los INIAs en la Investigación de los Recursos Naturales	EMBRAPA-Brasil FONAIAP-Venezuela
PLANEAMIENTO	Análisis Prospectivo de la Demanda Tecnológica en el Sistema Agroindustrial	Planificación del Desarrollo tecnológico en Cadenas Agroindustriales Integrando Principios de Sostenibilidad y Competitividad	INTA-Argentina CORPOICA – Colombia
INSTRUMENTAL	Mecanismos de Enlace INIAs-Sector Privado en los Distinto Segmentos de la Cadena Agroalimentaria	Evaluación de Impactos Ambientales y Productivos en Proyectos de Desarrollo Tecnológico	INIA-Chile INIFAP - México

↑ ↓

PROCISUR **PROCIANDINO**

↑ ↓

ISNAR – IICA



El enfoque de capacitación aplicado en el proyecto INIAs-BID-ISNAR

Zenete França²⁰

El enfoque de capacitación aplicado en el proyecto esta basado en las ideas de educación de adultos, como ha sido elaborado por Knowles, (1978); McCaffery, (1986); y Zemke y Zemke, (1981). Para explicar este enfoque se describe primero aquí la manera de aprender de un adulto y las consecuencias que conlleva el papel del capacitador. A continuación se explica cómo el ciclo de aprendizaje por experiencia responde a las necesidades de aprendizaje del adulto. Finalmente, se expone el método de "Plan de Acción del Participante" que es la forma para asegurar que los resultados de capacitación se apliquen y profundicen a través de experiencias en el lugar de trabajo.

La manera como aprende un adulto

Entender cómo aprende un adulto es fundamental para el éxito de este enfoque de capacitación, por ejemplo tener continuamente la oportunidad de identificar sus necesidades y reconocer la importancia de su aprendizaje, tener la oportunidad de aprender por sus propios esfuerzos y poder participar activamente en el aprendizaje. Necesitan pensar, reflexionar sobre sus vivencias, discutir con otros, y aprender activamente nuevas habilidades. El participante necesita una comunicación interactiva tanto con el

capacitador como con otros participantes capacitados, lo cual es muy distinto a la comunicación en un sólo sentido: el capacitador y el participante. El participante necesita evaluar continuamente "¿Dónde me encuentro ahora y a dónde quiero ir?"

El capacitador

El papel del capacitador/facilitador es más bien el de manejar o guiar el proceso de capacitación en vez de manejar el contenido del aprendizaje. Los participantes necesitan compartir con el capacitador la responsabilidad de aprender. Sus experiencias deben ser consideradas y usadas como un valioso recurso en el entorno del aprendizaje y deben ser alentados a contribuir cuando tengan la oportunidad.

El ciclo de aprendizaje vivencial

Aprendizaje o capacitación vivencial es una frase que se escucha frecuentemente en el mundo de la educación. La fortaleza de este enfoque se debe a que su ciclo es muy completo, tiene cuatro fases, cada una tan importante así como la que antecede o la que precede. Las cuatro fases son (1) experiencia, (2) proceso, (3) generalización y (4) aplicación.

²⁰ Jefe, Unidad de Capacitación, ISNAR

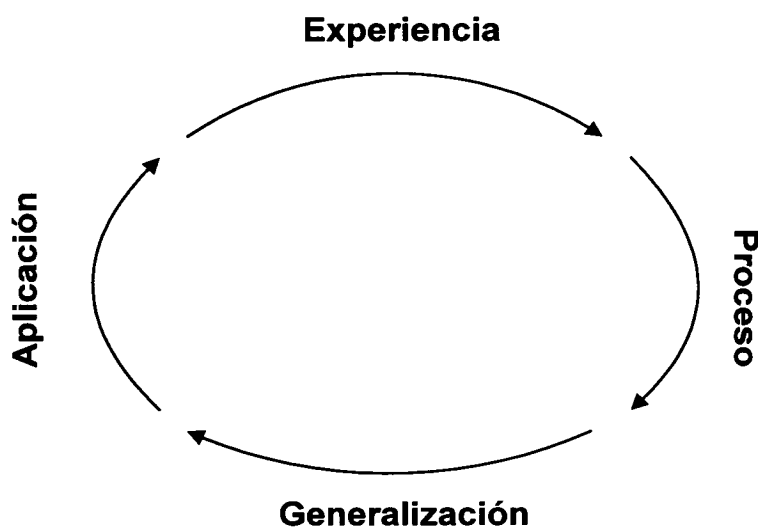


En la práctica el término “vivencial” frecuentemente no se utiliza correctamente. Parecería que capacitación vivencial significa permitir a la gente participar después de una presentación, tener preguntas y respuesta después de una ponencia o interpretar un papel o un estudio de caso, sin seguir los pasos subsecuentes del modelo.

Las fases finales generalmente se dejan fuera del diseño del programa. Como resultado, el poder del aprendizaje vivencial disminuye significativamente y se anula por completo. Las fases del ciclo del aprendizaje vivencial se presentan en la Figura 7.

Figura 7

El ciclo de aprendizaje por experiencia²¹



Fuente: McCaffery (1986) y adaptado de Kolb y Fry (1975)

Experiencia o vivencia: La fase de la experiencia o vivencia es la actividad inicial y la parte del ciclo que produce datos. Esta fase está estructurada para

inducir a los participantes a “hacer” algo. El “hacer” incluye un rango de actividades, tales como participar en un estudio de caso, interpretar un papel, simulación

²¹ La sección sobre el ciclo de aprendizaje vivencial ha sido adaptada del Manual para Instructores de USDA/OICD/ITD, Desarrollo del Capacitador Agropecuario, Capacitando a los Capacitadores y del artículo escrito por James McCaffery, “Efectividad Interdependiente: Una Reconsideración de la Orientación del Crece Cultural y la Capacitación,” Revista Internacional sobre Relaciones Interculturales, 1986.



o juego, o escuchar una ponencia, ver una película o diapositivas, discutir sobre habilidades o completar un ejercicio.

Proceso: En esta fase los participantes reflexionan sobre la actividad que acaban de realizar durante la fase vivencial. Ellos comparten sus reacciones de manera estructurada con otros miembros del grupo. Pueden hablar individualmente, en pequeños grupos o con todo el grupo de capacitación. Discuten tanto sus reacciones intelectuales como sus actitudes (conocimientos) hacia las actividades en las cuales han participado. Los capacitadores ayudan a los participantes a pensar críticamente acerca de la experiencia y a hablar sobre sus sentimientos y percepciones, y hacen que los participantes presten atención a cualquier tema o modelo recurrente que aparezca en las reacciones de los participantes. El capacitador también debe ayudar a los participantes a conceptualizar sus reflexiones de manera que puedan avanzar a hacer conclusiones.

Generalización: En la fase de generalización los participantes llegan a conclusiones y generalizaciones que pueden derivarse de, o ser estimuladas por, las primeras dos fases del ciclo. El capacitador debe ayudar a los participantes a pensar críticamente a hacer conclusiones que puedan ser aplicadas en general o teóricamente a la “vida real”. La mejor manera de simbolizar esta fase es preguntando “¿Qué aprendió usted de todo esto?” y “¿Qué sentido en general tiene esto para usted?”

Aplicación: Después que los participantes hayan formulado algunas generalizaciones, el capacitador debe guiar a los participantes a la fase de aplicación. Haciendo uso de las ideas y conclusiones a que se haya llegado durante la fase de

generalización (y las fases anteriores), los participantes pueden empezar a incorporar lo que han aprendido a sus vidas, desarrollando planes para un desempeño más efectivo en el futuro. Las técnicas usadas para facilitar la fase de aplicación pueden incluir planes de acción, revisar mutuamente los planes de cada uno, formular ideas para acciones, compartir planes de acción con todo el grupo e identificar necesidades adicionales de capacitación. El capacitador en esta fase ayuda a los participantes a ser lo más específico posible.

El enfoque plan de acción del participante

Un aspecto integrante de los talleres es que los participantes apliquen en su trabajo las habilidades aprendidas. El ‘enfoque del plan de acción del participante’ (EPAP) fue desarrollado por la Oficina para la Gestión del Personal de los Estados Unidos para ayudar a los participantes a considerar aplicaciones específicas de las lecciones aprendidas durante la capacitación en sus trabajos, por tanto llegando a la fase de aplicación del ciclo de aprendizaje por experiencia.

EPAP requiere que los participantes desarrollen planes de acción al final del taller. Usarán copias del material de apoyo EPAP—Primera Etapa, para preparar una lista de actividades que les gustaría ensayar cuando regresen a sus respectivos cargos. Los planes se basan en actividades que recién han conocido en el taller. Después de pasar un tiempo (normalmente unos seis meses) los capacitadores se pondrán en comunicación con los participantes para evaluar cuáles actividades han podido realizar.



Usos de EPAP. Los participantes comprometen su acción a través de un programa escrito desarrollado al final del taller. Dejarán una copia del programa con el capacitador por razones de seguimiento. Los participantes saben que alguien les preguntará sobre sus esfuerzos para implementar el programa de acción. Esto les puede motivar a ensayar nuevas actividades en su cargo. Entonces, EPAP puede ayudar a los participantes a transferir las experiencias del taller a sus cargos—EPAP se vuelve entonces, una parte del taller mismo.

Además de ayudar directamente a los participantes con la transferencia de capacidad y conocimiento, el enfoque del plan de acción del participante puede jugar un rol en las discusiones supervisor-subordinado sobre la utilización de talleres. Al trabajar con los subordinados después del taller, los supervisores pueden ayudarles a implementar los planes de acción y así estimular y apoyar la transferencia de experiencias a su cargo.

Recursos necesarios para implementar EPAP. No se necesitan capacidades o conocimientos complejos para usar EPAP. Tampoco se requiere previa experiencia en evaluación. No se usan pruebas estadísticas en el análisis. Se necesitará alguna capacidad de entrevista para coleccionar información de seguimiento. Una capacidad general para resumir datos y tomar conclusiones lógicas también es importante.

El recurso más grande que se requiere es tiempo, especialmente tiempo para coleccionar datos sobre cambios en el cargo y tiempo para analizarlos. Sin embargo, el capacitador puede tomar atajos cuando usa el enfoque y aún producir información valiosa sobre el taller. Si necesita información adicional para implementar EPAP, puede ponerse en contacto con la unidad de capacitación del ISNAR.



Referencias

- Knowles, M.S. 1978. *The Adult Learner: A Neglected Species*. Houston, TX, USA: Gulf Publishing Co.
- Knowles, M.S. 1970. *The Modern Practice of Adult Education*. New York, NY, USA: Association Press.
- Kolb, D.A. y R. Fry. 1975. *Toward an Applied Theory of Experiential Learning*. En: *Theories of Group Processes*, editado por Cary Cooper. London, UK: John Wiley & Sons.
- McCaffery, J.A. 1986. *Interdependent Effectiveness: A Reconsideration of Cross-Cultural Orientation and Training*. *International Journal of Intercultural Relations* 10:159-178.
- United States Office of Personnel Management (sin fecha). *Assessing Changes in Job Behavior Due to Training: A Guide to the Participant Action Plan Approach*. Washington, DC: Productivity Research and Evaluation Division, United States Office of Personnel Management.
- USDA/OICD/ITD, (sin fecha). *Agricultural Trainer Development, Training of Trainers, Instructors Manual*. Washington, DC, USA: USDA.
- Zemke, R. y S. Zemke. 1981. *30 Things We Know for Sure about Adult Learning*. En: *Training: The Magazine of Human Resources Development* (June). Minneapolis, MN, USA: Lakewood Publications.



SESIÓN 6: Respuestas a las Demandas Agroindustriales

El método de escenarios para definir el rol de los INIAs en la investigación agroindustrial

*Luis Fernando Viera*²²

El proceso de globalización y de aperturas económicas ha ocasionado cambios substanciales en la estructura política y económica de los países latinoamericanos. En consecuencia, los ejes del desarrollo tecnológico de esas actividades han obligado a los INIAs e instituciones de asistencia técnica a revisar a fondo sus misiones y directrices institucionales. El objetivo de este estudio es ofrecer instrumentos metodológicos que permitan suplir las necesidades de los INIAs, tanto en lo referente a la identificación de los marcos orientadores del reordenamiento estratégico, como para la evaluación de las decisiones estratégicas a largo plazo. Dada las cuestiones estructurales y estratégicas asociadas, la metodología más adecuada para enfrentar el problema es el Planeamiento a través de la Construcción y Análisis de Escenarios. Esta metodología permite tener en cuenta diferentes condiciones específicas de competitividad y vulnerabilidad de la agricultura y de la agroindustria en cada país, así como la diversidad de la importancia estratégica y social de esos segmentos y de los actores sociales involucrados, al tratar las cuestiones relevantes del problema.

El proceso de planificación con el uso de escenarios sistematiza una gran cantidad de informaciones cuantitativas y cualitativas en argumentos que muestran cómo los distintos elementos que forman el ambiente en el que se hace necesario la toma de decisiones interactúan para conformar el futuro. Los valores alternativos que pueden asumir determinadas variables, así como las formas posibles y el rumbo de las interacciones entre ellas, producen varios contextos posibles, plausibles de materializarse en el futuro real. El objetivo, sin embargo, no es descubrir cuál de esos contextos va a reflejar mejor el futuro, sino de trabajar con todos ellos, de forma que sea posible evaluar la robustez y coherencia de los rumbos y las decisiones estratégicas, ante varios posibles futuros.

Dada la multiplicidad de escenarios posibles y las infinitas alternativas de contenido, para garantizar la utilidad del proceso es necesario desarrollar los escenarios alrededor de un punto focal. Desde el punto de vista de este estudio, la cuestión relevante es: "¿Cómo deben integrarse las demandas tecnológicas del

²² EMBRAPA, Brasil



complejo agroindustrial a las actividades de investigación de los INIAs?”

Al considerar la decisión estratégica de responder a estas demandas tecnológicas del complejo agroindustrial, es importante considerar la expectativa de la sociedad, con relación al rol del INIA en el proceso de cambio social de su país respectivo. Considerando que los países latinoamericanos, aunque en distintos grados, tienen necesidad de acelerar el proceso de acumulación de riqueza, aumentar la oferta de empleo, y encontrar mecanismos para distribuir mejor la riqueza y los ingresos, como medios para atacar estructuralmente sus principales problemas sociales, es justo que la sociedad espere que la contribución de los INIAs sea efectiva, en ese sentido, aún más cuando se considera la importancia que tiene el complejo agroindustrial y sus subsistemas en sus economías.

Estas consideraciones proveen los elementos para definir el ámbito espacial y temporal del ambiente, que los INIAs deben considerar para la toma de sus decisiones estratégicas. Estos elementos se clasifican, de acuerdo con su naturaleza, como: tendencias y elementos pre-determinados, cuando se puede aceptar con un elevado grado de certeza, que su evolución futura seguirá un patrón ya conocido y visualizado con claridad; incertidumbres críticas, cuando son elementos relevantes para la conformación del futuro, pero cuya evolución es incierta, pudiendo tomar direcciones alternativas bastante diversas, aunque plausibles; y discontinuidades o acontecimientos portadores de futuros, que son “señales débiles”, es decir, elementos poco visibles o de poco impacto en el presente, pero que tienen gran potencial

de impacto, pudiendo producir tendencias de peso en el futuro.

Luego, se propone una agenda para la construcción de escenarios representativos de los ambientes futuros plausibles que los INIAs deben considerar para rediseñar sus estrategias, en el sentido de dar respuesta a las nuevas demandas del complejo agroindustrial. La metodología presentada trata de identificar los actores relevantes, la naturaleza de la información necesaria para la construcción de los escenarios y la dinámica del proceso. Ofrece instrumentos simples para seleccionar las variables importantes, para establecer las relaciones entre ellas y para identificar los actores principales y su poder relativo para interferir en las decisiones estratégicas de los INIAs. Discute, también, cómo esos elementos pueden ser combinados para que se produzcan escenarios decisivos y los criterios que deben ser utilizados para evaluar los escenarios.

El diseño de la estrategia organizacional, a través de escenarios, es un proceso colectivo, que incluye un componente de comunicación interpersonal fundamental, que puede adoptar diferentes formas, pero cuyo elemento principal es el lenguaje. La necesidad de comunicación interpersonal, que se expresa a través del lenguaje, impone la necesidad de articular de forma racional el diálogo estratégico de la organización.

Así, disponiendo de un conjunto de escenarios para el ambiente futuro, combinado con un modelo de la organización, como una representación estructural explícita de la institución, es posible enfrentar la pregunta estratégica: “¿Está apta la organización para enfren-



tar los futuros posibles que puedan ser imaginados?”

Lo que se busca, a partir de la definición del objetivo de la organización, es construir un modelo de la organización (business idea) que represente, en su esencia, la estrategia organizacional para alcanzarlo, esto es, la fórmula de éxito de la organización. Las estrategias organizacionales, o fórmulas de éxito, alternativas pueden ser evaluadas racionalmente, de acuerdo con los criterios consistentes con el objetivo organizacional. El debate, que se establece a lo largo del proceso de construcción de este modelo, y del proceso de evaluación de diferentes propuestas de fórmulas de éxito, debe llevar a la construcción de la identidad estratégica de la organización.

La estrategia de las organizaciones sólo es efectiva si se comparte entre las personas, por tanto el delineamiento estratégico de una organización difícilmente es una tarea que se atribuye a un único individuo. Por consiguiente, el desarrollo de la identidad estratégica de una organización es una actividad colectiva, que necesita ser articulada, debatida y negociada.

En el caso de los INIAs, la garantía de presupuestos públicos asignados directamente a esas organizaciones y la naturaleza esencialmente pública de los bienes generados por sus actividades de investigación eran tradicionalmente barreras para protegerlos de la competencia de otras organizaciones. Para los INIAs su fórmula de éxito era su capacidad de crear y generar valor para la sociedad y obtener credibilidad para negociar con sus representantes la asignación a su presupuesto de parte de ese valor generado. Existe un debate intere-

sante y extenso sobre la eficacia de los INIAs en el desempeño de esas funciones. Concretamente, los avances tecnológicos y la nueva dirección de la política, particularmente con relación a la biotecnología, y al reconocimiento cada vez más generalizado de la propiedad intelectual y el uso de fondos competitivos, como instrumentos de disponibilidad de recursos para la investigación, están contribuyendo a reducir las barreras para la entrada de concurrencias a los INIAs.

La solución más robusta y preferible no es confiar en barreras externas, sino organizar sistemas que internamente desarrollen sus propias barreras para la entrada de competidores. Esas barreras serían lo que uno denomina capacidades distintivas, o sea, características inherentes a una determinada organización y que otras tendrían grandes dificultades para reproducir.

El proceso para construcción del modelo de organización con capacidades distintivas está organizado para responder a las indagaciones siguientes:

- ¿Quién es el cliente?
- ¿Cuál es la naturaleza de la transacción entre la organización y el cliente?
- ¿Cómo obtiene el cliente el valor de esa interacción?
- ¿Cuál es la interacción única que solo la organización pueda ofrecer?
- ¿Cuál es la capacidad distintiva de la organización que permite producir ese elemento exclusivo?
- ¿Qué recursos son aplicados para mantener esa capacidad distintiva?
- ¿Qué recursos son aplicados para renovar esa capacidad exclusiva?



El modelo construido de esta manera debe contener los elementos fundamentales de la estrategia de la organización. Este modelo, contrastado con los escena-

rios, permitirá identificar los ajustes necesarios en la estrategia, de forma que se pueda adecuar la organización, hacia el futuro.



Análisis prospectivo de la demanda tecnológica en el sistema agroindustrial

Graciela Ghezán²³, Susana Brieva y Liliana Iriarte ²⁴

Esta presentación propone una metodología para el análisis prospectivo de la demanda tecnológica en el sistema agroalimentario y agroindustrial. La misma pretende acercar métodos e instrumentos que ayuden a los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola (INIAs) en sus esfuerzos por reorientar la investigación en respuesta a las nuevas demandas tecnológicas, producto de los cambios ocurridos en la configuración productiva, tecnológica y de mercados en el escenario mundial.

El objetivo del trabajo es desarrollar y probar una metodología que permita analizar la evolución tecnológica y de mercados de los distintos segmentos del sistema agroalimentario/agroindustrial e identificar áreas estratégicas de IyD a desarrollar en los INIAs.

En la primera parte del trabajo se presenta el marco conceptual y el planteo metodológico de la propuesta. El primero, centra la atención en tres aspectos claves: a) el enfoque de demanda, que incorpora específicamente de los patrones de demanda a efectos de instalar un proceso de generación de innovaciones en permanente articulación y diálogo con los usuarios; b) el concepto de sistema agroalimentario y agroindustrial que

refleja la heterogeneidad del conjunto de actividades vinculadas tanto horizontal como verticalmente por relaciones de producción y de mercado y c) la innovación tecnológica en el sistema agroalimentario/ agroindustrial, que trata las transformaciones que impactan en el proceso de cambio tecnológico y, por ende, en el sistema de ciencia y tecnología y la necesidad de adoptar un enfoque que articule la lógica de demanda y de oferta.

Por lo tanto, el planteo metodológico propone interrelacionar el mercado, la tecnología y las empresas para la identificación de temas estratégicos de IyD. Este esquema vincula la trayectoria de la innovación tecnológica, la de mercado de productos, los niveles tecnológicos y las demandas del sistema agroalimentario. Del análisis conjunto de estos tres aspectos surgirán las oportunidades estratégicas de investigación y desarrollo.

La secuencia metodológica involucra tres actividades previas a la puesta en marcha del trabajo que consisten en la generación de consenso a través de la discusión del enfoque en los distintos estamentos directivos de la institución, la conformación de equipos interdisciplinarios y la capacitación de los mismos.

²³ INTA, Argentina

²⁴ Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata



La propuesta contempla cinco etapas de trabajo:

1. **Recolección de información del sistema agroalimentario/agroindustrial e identificación de cadenas-sistemas relevantes**, en función de criterios o parámetros previamente establecidos.
2. **Caracterización de las cadenas/sistemas seleccionados y relevamiento de demandas tecnológicas**, donde se describen los actores, las interrelaciones, las estrategias productivas, tecnológicas y comerciales de las principales empresas agroalimentarias/ agroindustriales. A su vez, en esta etapa se detectan los problemas existentes en las empresas y sus demandas tecnológicas.
3. **Trayectoria y prospectiva de los mercados de producto**. Se trata de obtener señales sobre los requerimientos del producto en los mercados pertinentes (interno y externo), incorporando la evolución probable y las características de los bienes solicitados.
4. **Trayectoria y prospectiva de la innovación tecnológica**. Se pretende incorporar, desde la visión de los investigadores internos y externos a la institución, la evolución reciente y los senderos futuros de la innovación a efectos de identificar temas relevantes de IyD desde la oferta tecnológica.
5. **Síntesis de oportunidades estratégicas de IyD**. Se definen temas o áreas prioritarias de investigación y desarrollo para cada cadena seleccionada, así como temas transversales a

las mismas. Para la priorización de las áreas es fundamental el trabajo articulado con los actores de la cadena, a través de la organización de foros de concertación que deberán acompañar todo el proceso, estableciendo a su vez mecanismos de actualización permanente.

La conformación de los comités de cadena es un aspecto central de la propuesta metodológica, que consiste en lograr mayores articulaciones con el entorno productivo, científico y tecnológico, a efectos de incorporar al proceso de planificación la visión de los actores clave de la cadena, así como fortalecer las interrelaciones entre las diversas instituciones que integran el Sistema Nacional de Investigación. Otra característica de la propuesta es que al pensar en el uso de herramientas que ayudan a la planificación estratégica, adopta técnicas de reconocimiento rápido, es decir, que no demandan excesivos recursos dado que se trabaja con tiempos acotados.

La propuesta intenta ser lo suficientemente amplia y flexible como para abordar distintas situaciones por las que atraviesan los sistemas científicos y tecnológicos nacionales en función de las diversas realidades productivas, socioeconómicas y tecnológicas de cada país, así como de los objetivos y estrategias institucionales de cada INIA.

En la segunda parte del documento, se describen los aspectos operativos de cada una de las cinco etapas, explicitando los objetivos específicos, los participantes involucrados en cada una de ellas, las actividades a desarrollar, las herramientas metodológicas sugeridas, la información requerida, los tiempos estimados



para su concreción y los resultados a alcanzar en cada etapa.

En la última parte del documento se resumen los resultados de la prueba de validación a la que fue sometida la metodología. La misma se llevó a cabo en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Argentina, a través de una serie de reuniones que se realizaron en distintas regiones del país en las que participaron los niveles de conducción y técnicos de áreas clave de esta institución. Producto de esta experiencia fueron incorporadas al planteo metodológico críticas y sugerencias vertidas por los asistentes a estas reuniones/ talleres de discusión.

Finalmente, se incluyen algunos comentarios finales a la luz de la experiencia recogida durante la prueba de validación, los mismos destacan el consenso logrado en torno a la necesidad de contar con una metodología participativa y flexible, que incorpore tanto las demandas del mercado como aquéllas que no encuentran su expresión en el mismo. A la vez, se subraya que la puesta en marcha de este proceso exige la búsqueda constante de acuerdos, compromisos y coordinación de los esfuerzos con todos los actores de la cadena.



Mecanismos de enlace INIA-sector privado en la investigación agroindustrial y agroalimentaria

Silvia Gálvez²⁵ y Catalina Bay-Schmith²⁶

Nuevos paradigmas definidos por el actual contexto económico mundial hacen que el aparato científico y tecnológico tenga que reestructurarse y redefinir su misión en concordancia con las nuevas oportunidades y desafíos, a pesar de las restricciones presupuestarias, del bajo gasto del sector privado en investigación y del escaso apoyo político a la actividad agropecuaria.

El objetivo de este estudio específico es analizar los modelos de enlace entre los INIAs y el sector privado para identificar sus principales virtudes y corregir sus limitaciones, proponer una metodología que permita optimizar la vinculación y, luego, difundirla en otros países de la región que quieran implementar dichos mecanismos en sus INIAs. Es decir, caracterizar modelos de enlace INIA/sector privado en uso en los INIAs del Cono Sur involucrados en el proyecto, (EMBRAPA, INTA e INIA de Chile) y en otros países, para posteriormente identificar las áreas críticas y principales problemas de estos mecanismos de interacción con el sector privado. Finalmente, se propondrán formas de análisis de los mecanismos de articulación en uso para superar sus principales limitantes, optimizando y mejorando su capacidad de diálogo con los empresarios y otros sectores, además de su desempeño y gestión en el cumplimiento de sus fun-

ciones dentro de la institución. Esta propuesta debe ser lo suficientemente general como para poder ser puesta en práctica por otros INIAs, objetivo central del proyecto.

El estudio se inicia analizando el sector público y su vinculación con el sector privado en el nuevo escenario que se le presenta a los INIAs. En casi todas las cadenas agroalimentarias la materia prima agrícola sufre algún grado de transformación antes de llegar al consumidor (último eslabón de la cadena) y, por lo tanto, debe cumplir con los requisitos de la agroindustria. Esta representa para el sistema nacional de investigación una atractiva fuente de recursos pues para ser parte del competitivo mercado de los alimentos necesita constantemente innovaciones tecnológicas, las que exige a sus proveedores (de insumos y productores), pero también puede llegar a ser un fuerte competidor. En este escenario, los INIAs deben encontrar su nicho y condicionar en gran medida su forma y velocidad de reacción ante las nuevas demandas tecnológicas.

Las principales motivaciones de los INIAs para buscar alianzas con el sector privado son contar con una mayor fuente de financiamiento para la investigación y buscar un mayor beneficio social. El sector privado busca en la asociación con

²⁵ Instituto de Investigaciones Agropecuarias - INIA, Chile

²⁶ Anteriormente INIA, ahora en la Universidad Católica, Santiago, Chile



Es importante desarrollar un mercadeo estratégico que se dirija explícitamente a la ventaja competitiva y a los consumidores a lo largo del tiempo, basado en el análisis de los consumidores, competidores y otras fuerzas del entorno y que se combinen con otras variables estratégicas institucionales como son la investigación—desarrollo y los recursos humanos y financieros para alcanzar una estrategia integrada.

En las organizaciones sin fines de lucro, como es el caso de los INIAs, el gerenciamiento orientado al usuario es fundamental para tener éxito en la vinculación con el sector privado. También es importante considerar el acceso de los clientes a la información, para garantizar la igualdad de oportunidades de manera tal que terceros no puedan desconocer la voluntad y la política institucional de alcanzar asociaciones tecnológicas.

Un cambio institucional importante que surge del análisis es la implementación de un sistema de administración separado de los recursos financieros destinados a la operación y ejecución de los acuerdos. Esto es necesario ya que las normas vigentes de contabilidad y administración de recursos financieros en las instituciones públicas generan fuertes obstáculos para una ágil y eficiente operación de proyectos concertados con terceros, especialmente con los privados.

Otro paso importante son las medidas orientadas a la formación, capacitación y consenso interno, desarrollando talleres de capacitación en gestión tecnológica, negociación de proyectos, propiedad industrial e intelectual, dinámica del

funcionamiento del mercado de tecnología, procesos de transferencia de tecnología, evaluación económica de proyectos tecnológicos, etc. Como también es recomendable el desarrollo de actividades informales para generar conciencia sobre el proceso de cambio tecnológico en la agricultura, la reinserción de la institución en la dinámica del progreso tecnológico, las prácticas y rutinas de gestión tecnológica de los países desarrollados u otras. Estas acciones responden al principio de que sin consenso y voluntad del plantel de investigadores de la institución, los nuevos desafíos en I&D son irrealizables, por más voluntad política que exista.

Se tiene que establecer un plan de difusión para atender la visión externa del INIA y con ello lograr un posicionamiento en la comunidad y en especial entre los empresarios agroindustriales.

En general, cuando un INIA reconoce un anhelo de la demanda o una necesidad de transferir más activamente la oferta, estamos frente a una problemática institucional que requiere de decisiones y de una línea de acción que unifique a la institución para dar satisfacción a las demandas insatisfechas de sus usuarios y clientes. Para ello es más conveniente crear una “Unidad de Vinculación” u oficinas con personal capacitado y dedicado exclusivamente a esa función, que no ejerzan como investigadores sino más bien que ayuden a éstos a comunicarse y vincularse con el sector privado y a buscar financiamiento alternativo para la investigación.



La sesión comprendió la exposición de tres temas:

Tema 1: Contexto institucional y definición del rol de los INIA's en la investigación agroindustrial. No se realizaron preguntas de ampliación o aclaración

Tema 2: Metodología para el análisis prospectivo de las demandas tecnológicas en los sistemas agroalimentario.

P/ Qué recursos humanos se requieren para implementar el enfoque de cadena?.

R/ De 2 a 3 personas por cadena.

P/ Hay algunos ejemplos de enfoque de cadena en marcha?.

R/ En Argentina existen dos o tres cadenas por región, de acuerdo con la importancia de las especies que se produzcan. Se pueden citar como ejemplos las cadenas de algodón, trigo, carne vacuna, girasol, hortícola. Cada cadena tiene su comité respectivo.

Tema 3: Mecanismos de vinculación del INIA con el sector privado agroindustrial

P/ Qué incentivos de financiamiento existen en Chile?

R/ El estado financia el 50% de los proyectos

P/ Sería mejor aclarar en el título que se trata de algunos modelos de vinculación tecnológica en el cono Sur?.

R/ Estoy de acuerdo con su comentario.

P/ La metodología de vinculación propuesta ya fue evaluada en algún país?

R/ Sí, en Chile.

P/ Han realizado alianzas para mejorar la oferta?.

R/ Como no se puede hacer todo por la escasez de recursos es necesario priorizar las demandas, realizar los consensos abiertos de oferta y demanda, para posteriormente celebrar las alianzas mejoradoras de las propuestas y de la oferta tecnológica.

P/ El modelo de vinculación permite acumulación de riqueza y distribución entre la sociedad civil?.

R/ Sí, permite optimizar e incrementar el bienestar de los clientes.

C/ Parece que el comité de cadena debe estar formado por más de cuatro personas: un coordinador, un analista de mercados, un técnico investigador y uno encargado de las evaluaciones de impacto de los resultados de investigación y de los productos tecnológicos terminados y aplicados a nivel de escala comercial.

R/ Es conveniente aclarar que el comité está integrado por personajes de diferentes instituciones, no todos son del INIA ni permanecen en él, lo convocan esporádicamente para tratar y resolver problemas, en cambio la unidad de vinculación debe pertenecer al INIA y funcionar en forma permanente, realizando actividades de coordinación, negociación y enlace.

C/ La unidad de vinculación también sirve en el proceso de evaluación?.

R/ Efectivamente, como se articula con la clientela permite la evaluación participativa de los impactos de la tecnología. Los INIAS están llamados a actuar con un enfoque de competitividad.

²⁷ Informe elaborado por José Carranza y Erasmo Valenzuela



SESIÓN 7: Respuestas a la Demandas Ambientales

Evaluación del contexto institucional en la investigación y gestión de los recursos naturales

Juan Carlos Rey, Valentina Trujillo, Antonio Sánchez y Elena Mazzani²⁸

En la actualidad es perentorio reflexionar y evaluar la orientación de la investigación agropecuaria, en el contexto de los paradigmas sobre sostenibilidad y competitividad, tendentes a un uso racional y controlado de los recursos naturales, previendo que se reserven parte de los recursos naturales para otras funciones como la provisión de agua, el espacio para la recreación y el turismo, la producción forestal, el transporte fluvial y la regeneración ambiental. Las demandas de investigación en recursos naturales son diversas y cada institución por separado generalmente no presentan las capacidades para atender a todas las demandas. Las respuestas ante las demandas ambientales requiere entonces de definir el posicionamiento de las instituciones.

Por otra parte, los procesos de degradación de los recursos naturales ligados a la actividad agropecuaria generalmente están inmersos en problemas complejos y solución de manera global de la problemática requiere de una integración de las demandas ambientales y de competitivi-

dad. Por tal motivo, se requiere definir el posicionamiento de las instituciones en base a sus fortalezas y el conocimiento de las acciones del contexto institucional, para determinar las capacidades de responder a demandas específicas y establecer alianzas estratégicas entre instituciones para lograr la resolución integral de los problemas.

El estudio de caso “Evaluación del contexto institucional en la investigación y gestión de los recursos naturales” se desarrolló en el marco del proyecto internacional (INIA/BID/ISNAR) Reconocimiento y respuesta a nuevas demandas tecnológicas: agroindustria y ambiente.

El objetivo general del estudio de caso fue desarrollar una metodología para caracterizar y definir el posicionamiento de las instituciones que generan tecnologías y gestionan políticas en el área de Recursos Naturales.

La caracterización del contexto institucional relacionado a los recursos natura-

²⁸ FONAIAP, Venezuela



les se basa en la realización de recuentos históricos y revisión bibliográfica, estableciendo la clasificación de instituciones y los datos para su caracterización a través de consulta a expertos. La aplicación la metodología en Venezuela permitió definir seis clases de instituciones: investigación, docencia — investigación, servicios, gestión, financiamientos y otras. Los datos necesarios para su caracterización se agruparon en: datos generales, proyectos, personal, recursos financieros, convenios y productos. Los datos deben ser recolectados periódicamente de manera que se pueda determinar la capacidad de respuesta de las instituciones ante demandas de información y tecnología en el área de recursos naturales, el grado y mecanismo de vinculación de las instituciones con otras para resolver problemas y el nivel de calidad de los productos generados.

Adicionalmente, se definieron una serie de indicadores que toman en consideración algunos criterios de análisis como la cartera de proyectos, composición de los recursos humanos, orientación de los recursos económicos, organización administrativa, calidad de la gestión, espacio geográfico de acción institucional, generación de productos y calidad de los productos generados. En base a estos criterios los indicadores definidos fueron agrupados en: indicadores de posicionamiento por áreas de acción y según la misión institucional, indicadores financieros, indicadores administrativos, indicadores de recursos humanos, indicadores de productos e indicadores de calidad. Un solo indicador no permite el posicionamiento institucional, el análisis en conjunto de los datos de caracterización e indicadores y su evolución a través del tiempo, dan una orientación para definir la capacidad de las instituciones

para atender las demandas en áreas específicas relacionadas con la investigación y gestión de los recursos naturales y la posibilidad de establecer alianzas estratégicas para la resolución de problemas complejos.

El proceso de caracterización y posicionamiento del contexto institucional requiere de la recopilación, manejo y procesamiento de un alto volumen de información; por tal motivo, se establecieron las bases conceptuales de un Programa de Apoyo para la Caracterización y Posicionamiento Institucional (PACPI). El PACPI posee tres módulos: *Módulo de ingreso de información*, el cual permite el ingreso de la data al programa; *Módulo de Manejo y Procesamiento de Información*, encargado de la organización de la data en las bases de datos y la definición de indicadores por los usuarios; y el *Módulo de Recuperación de la Información* que permite la generación de reportes de la data contenida en el sistema y de las operaciones (indicadores) calculadas por los usuarios.

La potencialidad principal de la metodología posicionamiento institucional se refiere a la utilidad y beneficios que pueda generar para diferentes usuarios (entes de toma de decisiones, organismos financiadores e instituciones de investigación y gestión de recursos naturales), relacionados con el establecimiento de las capacidades de respuesta de las instituciones de investigación y gestión de Recursos Naturales.

La aplicabilidad de manera exitosa de metodología, depende en gran medida de la disponibilidad de información. A medida que exista una mayor disponibilidad de información la factibilidad de



determinar el posicionamiento de las instituciones será mayor.

El mecanismo de ejecución de un proyecto para el establecimiento de convenios participativos de instituciones, con el objetivo de compartir información y

obtener beneficios mutuos de la metodología, se considera como una alternativa viable para resolver las limitaciones relacionadas con la disponibilidad de información y realizar una actualización más frecuente de la información.



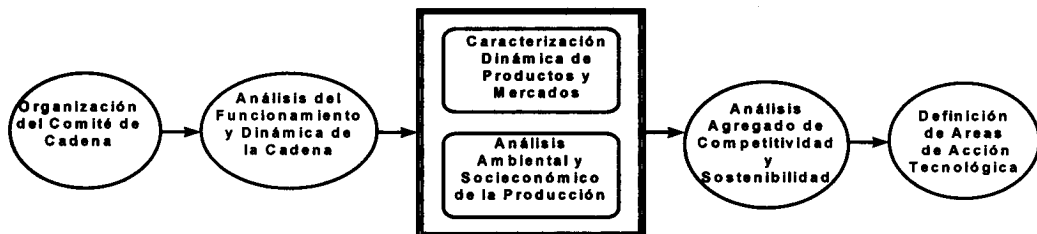
Planificación del desarrollo tecnológico en cadenas agroindustriales que integre principios de sostenibilidad y competitividad

Fabio Velásquez²⁹, Jorge Plaza, Braulio Gutierrez, José Pulido, Gonzalo Rodríguez, Mandius Romero y José Carranza³⁰

Las sociedades modernas se enfrentan a un periodo caracterizado por cambios profundos en todos los ordenes de la vida, en lo social, en lo económico, en lo científico, en la naturaleza, en lo cultural, en las relaciones internacionales. Estos cambios nos obligan a buscar nuevos paradigmas, como sociedades y como organizaciones, que nos permitan visualizar cambios en el entorno, adecuarnos a ellos y, sobre todo, tener la capacidad de dar respuestas adecuadas a los nuevos desafíos que debemos enfrentar en este final de siglo. En particular, las organizaciones de ciencia y tecnología agropecuaria nos enfrentamos a la urgencia de dar respuesta a una agricultura cada vez más abierta y globalizada, donde la posibilidad de mantenerse y de conquistar nuevos mercados, depende exclusivamente de la eficiencia y de la competitividad. Nos enfrentamos igualmente a un proceso de deterioro del medio ambiente, en parte relacionado con las tecnologías que vienen predominando desde la revo-

lución verde, que puede comprometer El enfrentar los cambios con nuevos paradigmas nos exige, como organizaciones de ciencia y tecnología agropecuaria, el desarrollo de una nueva cultura, que se adquiere a través de nuevas prácticas, de nuevas maneras de relacionarnos con nuestro entorno, de compromiso renovado con nuestra misión. Para ello, uno de los requisitos es contar con nuevos instrumentos de planificación que nos permitan identificar las demandas originadas en las nuevas situaciones del entorno y los nuevos problemas y desafíos que enfrentan nuestros clientes. Por este motivo, y como parte del proyecto INIAs/BID/ISNAR, hemos desarrollado en CORPOICA una propuesta metodológica sobre "Planificación del Desarrollo Tecnológico, en Cadenas Agroindustriales que Integre Principios de Sostenibilidad y Competitividad".

El proceso metodológico está organizado en pasos o momentos, como se muestra en la gráfica a continuación:



²⁹ Anteriormente con CORPOICA, ahora con el IICA

³⁰ CORPOICA



El primer momento consiste en la organización del comité de cadena, integrado por representantes de productores, industriales, distribuidores y de instituciones relacionadas con el desarrollo global de la cadena, entre las cuales se incluyen las organizaciones de ciencia y tecnología agropecuaria. En este primer momento deben definirse la visión de futuro y las estrategias para alcanzar esa visión. Con este se tiene un marco en el cual se sitúa la contribución de las organizaciones de ciencia y tecnología agropecuaria al logro de los objetivos estratégicos de la cadena. Igualmente, a través del comité de cadena se busca que los INIAs y otras instituciones de ciencia y tecnología agropecuaria logren mayores articulaciones con el entorno productivo, científico y tecnológico, con el fin de incorporar al proceso de planificación la visión de los actores claves de la cadena, así como fortalecer las interacciones entre las diversas instituciones que integran el Sistema Nacional de investigación. En este sentido, se refuerza la necesidad de establecer espacios de diálogo y concertación de los diferentes actores, para construir una red de relaciones de innovación tecnológica por cadena que permita su gestión integral.

En el segundo momento metodológico se realiza una caracterización completa de la cadena agroindustrial, con el propósito de conocer sus actores, los conflictos entre eslabones, las relaciones de transacción, la distribución geográfica de la actividad en cuestión, los productos y sus mercados. Se obtiene en este momento metodológico una panorámica global de la cadena, sus problemas, amenazas y oportunidades.

En el tercero y cuarto momentos metodológicos, para entender los factores ambientales y económicos, tanto desde el punto de vista de la producción como del mercado, que determinan la posición competitiva y de sostenibilidad de una cadena agroindustrial, agroalimentaria y de recursos naturales se desarrollan instrumentos de análisis. Se analizan aspectos ambientales (microregión, sistema de producción y empresa agropecuaria) y económicos (dinámica de productos y mercados). Finalmente se da una visión integrada desde la producción y el mercado y desde lo económico y lo ambiental. De estos dos momentos metodológicos se obtienen los factores críticos de competitividad y sostenibilidad.

El quinto momento metodológico se concentra en realizar un análisis agregado de competitividad y sostenibilidad, utilizando la información resultante de los dos momentos metodológicos previos, como insumo para el análisis agregado de sostenibilidad y competitividad de la cadena. Para ello se construye una matriz que ayude a confrontar indicadores de sostenibilidad y competitividad y que permita identificar las situaciones de conflicto, sinergia o neutralidad entre ellos.

Desde la perspectiva tecnológica, el contraste de los factores críticos de la situación actual con una situación deseable, permite establecer la brecha para la innovación, que constituye precisamente el espacio para el desarrollo de tecnología.

Como parte final del proceso de identificación de problemas y oportunidades ligados al medio ambiente y a la compe-



titividad, en el sexto momento metodológico, es necesario identificar las tecnologías disponibles y potenciales y decidir sobre los instrumentos que se requieren para la investigación y la transferencia de tecnología. Se utiliza como insumo la información obtenida en la caracterización dinámica de productos y mercados, análisis ambiental y socioeconómico de la producción y el análisis agregado de competitividad y sostenibilidad", las cuales registran en una forma priorizada y en grandes áreas la problemática, tanto para sostenibilidad como para competitividad.

Para definir las áreas de acción tecnológica, de la tecnología disponible, se hace un inventario y clasificación de las tecnologías, se caracterizan y valoran en el contexto de la problemática, para adelantar proyectos de transferencia o investigación. Con base en esto, se concerta con los actores de la cadena y se formulan planes y proyectos de investigación y transferencia de tecnología. Así mismo, se definen los instrumentos de gestión para adelantar el plan tecnológico que contribuya a los objetivos estratégicos de la cadena, con énfasis en el eslabón primario de producción, dado que este constituye la razón de ser principal de los INIAs.



Evaluación del impacto ambiental y productivo de proyectos de desarrollo tecnológico: El cultivo de trigo en el noroeste de México

Erasmus Valenzuela, José Espinoza, Gerardo Barrera, Oscar Moreno³¹, Humberto Vaquera³², María Velázquez³³ y Eduardo Casas³⁴

El presente estudio de caso forma parte de un proyecto conjunto de ISNAR-BID y los institutos de investigación en el medio rural en seis países latinoamericanos. El proyecto global está enfocado en el análisis de alternativas metodológicas para responder a las nuevas demandas tecnológicas de agroindustria y recursos naturales. La nueva realidad, caracterizada por la disminución en la regulación gubernamental, la integración comercial y por la incapacidad de expandir la frontera agrícola, obliga al sector agrícola a introducir cambios tecnológicos que armonicen la explotación racional de los recursos naturales, la competitividad, la seguridad alimentaria y una mejor distribución de los beneficios.

En el anterior contexto, este estudio consideró el sistema de producción trigo, dado que el trigo es un cultivo que ha tenido cambios importantes, tanto en su sistema de producción como en el de investigación. Su importancia radica en que es un cultivo básico, pues ocupa uno de los primeros lugares en cuanto a superficie sembrada en México, anterior al NAFTA, la producción de trigo se orientaba en un 80% a trigo harinero y el

resto a trigo duro. En tres años de transición, la orientación se ha invertido, ya que actualmente el 65% de la producción es de trigo duro y el 35% de trigo harinero.

La principal región productora de este grano en México es el Noroeste del país, especialmente las regiones del Valle del Yaqui y la de Hermosillo, en el Estado de Sonora. En esta región árida, el problema de escasez de agua ha ocasionado una fuerte competencia por este recurso, entre los usos urbano e industrial y el agrícola. Este problema se ha acentuado dramáticamente en la última década y se anticipa un conflicto en el desarrollo regional. Esta situación ha cambiado la forma de valorar la escasez del recurso y, como consecuencia, ha surgido un mercado regional del agua que tiende a valorar el recurso de acuerdo con su escasez.

Lo anterior implica que las estrategias de investigación actuales sufran cambios, para involucrar la visión de sistemas que toman en consideración las complejas relaciones de los sistemas de producción y de consumo. Y, además, consideran conceptos tales como la ventaja compa-

³¹ Investigadores de INIFAP

³² Profesor Investigador de Colegio de Postgraduados

³³ Investigador del Colegio de Postgraduados

³⁴ Profesor Investigador del C.P. y Asesor del Director en Jefe del INIFAP



rativa, competitividad y sostenibilidad. Esto implica identificar las debilidades, las fortalezas institucionales y las oportunidades y los retos presentes en el entorno para este sistema de producción.

Los objetivos que plantea este estudio son: 1) Adecuar y seleccionar metodologías para la evaluación del impacto ambiental de los proyectos de investigación y de la productividad; 2) Aportar elementos para la incorporación de los recursos naturales en programas de desarrollo e investigación agrícola.

La herramienta analítica propuesta en este estudio es la Matriz de Análisis de Políticas (MAP), por su sencillez y versatilidad. La MAP es un modelo simple de presupuestos parciales que se enfoca a la identificación de patrones eficientes de producción y precios. La MAP facilita el análisis, cuando las condiciones de mercado difieren de la competencia perfecta, y determina el impacto de las políticas. Así mismo, facilita la estimación de las ganancias a nivel privado, económico y ecológico. También evalúa el impacto de las inversiones en la eficiencia y en la simulación de los efectos en las ganancias de la tecnología potencial con relación a las tecnologías actuales; es decir, de un cambio tecnológico. A esta herramienta se le incluye la evaluación de las tecnologías bajo un manejo sostenible de los recursos naturales (agua), lo que implica incorporar el impacto ambiental de la sobreexplotación del recurso.

Las tecnologías evaluadas en este estudio son tres: tradicional (Trad), bajo costo uno (BC1) y bajo costo dos (BC2). Estas tecnologías pueden ser aplicadas bajo condiciones de riego por bombeo (B) y por gravedad (G). Estas tecnologías están dirigidas a reducir el volumen de agua y

los costos de producción. Las alternativas tecnológicas evaluadas son dos en la Costa de Hermosillo y tres en el Valle del Yaqui; la de B-TRAD y de B-BC1 en Hermosillo y G-TRAD, G-BC1 y G-BC2 en el Valle del Yaqui. Estas en sí representan la opción racional del uso del recurso agua. El análisis comprende datos promedio de los ciclos agrícolas de otoño-invierno de 1993-1994 a 1997-1998, lo que representan cinco ciclos analizados.

Los resultados de la matriz de presupuestos parciales señalan que todas las tecnologías tienen ganancias privadas positivas. Las de menor rentabilidad son las tecnologías tradicionales, que son las que más utilizan los productores. Las mayores ganancias de las tecnologías de bajo costo permiten lograr mayor eficiencia en el uso del recurso agua.

El comportamiento de las tecnologías en la Costa de Hermosillo con riego por bombeo, resultan competitivas a nivel privado. Sin embargo, la tecnología tradicional no es competitiva en los escenarios económico y ecológico, lo que lleva a cuestionar su sostenibilidad. En la región del Valle del Yaqui, las tres tecnologías evaluadas en la producción de trigo bajo riego por gravedad son competitivas a nivel privado. La tecnología tradicional tiene problemas de competitividad bajo el escenario económico. Sin embargo, la situación cambia favorablemente cuando se aplica la tecnología de bajo costo uno y dos; esto implica el uso de las tecnologías propuestas por el INIFAP para conservar la competitividad y la sostenibilidad.

La MAP resultó ser un método útil para evaluar las tecnologías de competitividad



y sostenibilidad. Mediante la combinación de la MAP con la técnica de simulación de escenarios es posible evaluar el

costo del uso del recurso agua, que representa el impacto ambiental, para conocer el manejo sostenible de este recurso natural.



La sesión comprendió la exposición de tres temas:

Tema 1: Evaluación del contexto institucional para definir el rol de los INIAs en la investigación y gestión de los recursos naturales.

P/ Se puede evaluar el deterioro de Recursos Naturales?

R/ No es ese el objetivo de la metodología. Se trata de saber que áreas son desarrolladas por las instituciones y cuales son sus productos.

Tema 2: Planificación del desarrollo tecnológico en cadenas agroindustriales que integre principios de sostenibilidad y competitividad. Se coloca en el mismo plano la competitividad y sostenibilidad y se aplicó la metodología en dos casos concretos: lácteos y panela

P/ Cuántos datos de campo se han generado?

R/ En mercados y productos se contrató un trabajo. En aspectos ambientales hay desarrollo de las instituciones.

P/ Cuál ha sido la reacción de los otros integrantes del SNIA?

R/ No es fácil porque hay áreas de conflicto y competencia.

P/ Cómo afecta al trabajo de la cadena los aspectos coyunturales?

R/ Aún en los problemas coyunturales la Junta del Comité permitió concertar mejor su solución.

P/ Cómo se ve este enfoque para la definición de políticas sectoriales?

R/ Depende de las cadenas. Algunas poco organizadas - es muy difícil.

P/ Hasta donde este proyecto corresponde a iniciativa de CORPOICA y hasta donde eso puede ser un estorbo?.

R/ Habrá que introducir otras instituciones. Inclusive en CORPOICA no estuvo suficientemente interiorizada.

P/ Cómo fue el caso de la panela?

R/ Hay que identificar quienes son los actores centrales de la cadena. En panela fueron los comerciantes.

P/ Cómo se analizan las cuestiones ambientales?

R/ Se hace una encuesta en información de diálogo con los grupos de productores. También se incorporan modelos de simulación.

Tema 3: Evaluación del impacto económico, ambiental y productivo de proyectos de desarrollo tecnológico. El cultivo del trigo en el noreste de México.

No se realizaron preguntas al respecto

Comentarios Presidente Mesa

- Cómo insertar el sistema institucional en la problemática de los Recursos Naturales. Ese es el aporte del primer componente.

³⁵ Informe elaborado por José Pulido y Graciela Ghezán



- Todavía falta para la institucionalidad en lo ambiental es muy dispersa.
- El enfoque de las cadenas productivas, debería ser el Centro del cómo hacerlo si la experiencia de CORPOICA se pudiera ampliar a generalizar el nivel regional sería muy valioso.
- También lo instrumental es un gran aporte.

Otros comentarios

- En el análisis de posicionamiento, deberían estar los usuarios por ejemplo: las empresas hidroeléctricas, captadores de agua para uso rural o urbano.
- En cuanto a segunda ponencia, hacer una recomendación de pensar en la sostenibilidad del comité de cadenas.
- Se maneja como sinónimo ambiental y recursos naturales. Lo ambiental es más grande (aire, industria, etc.).
- Tercera charla: muy interesante y simple. Relación beneficio/costo que permite tomar decisiones.
- Bolivia se está moviendo hacia un sistemas de C y T, orientado al desarrollo de cadenas agroalimentarias.
- Creemos que este sistema pueda generar tecnología y la investigación es sólo una herramienta para ello.
- El estado participa en fundaciones para investigar todo lo que es cadena agroalimentaria. La fundación como eje para la generación de consorcios.
- Observaciones respecto a las primeras dos conferencias: Falta visión prospectiva del rol de los institutos de C y T, también falta una visión holística. Faltan temas de debate actual, como recalentamiento de la Tierra, como temas de mejoramiento de calidad ambiental etc. Es urgente la valoración ambiental. No se puede mirar el suelo sólo dentro del sistema productivo. Los estudios de interacción en agricultura y medio ambiente son esenciales para los INIAs. Aceptaremos el desafío?
- Se está viendo sólo alguno de los componentes del proyecto (ej. Vieira analiza los escenarios, está la cuestión ambiental). Hay que mirar el proyecto en su conjunto.
- Respuesta al tema de introducir a los usuarios. La metodología tiene elementos como para incorporarlos. La metodología es flexible y lo permite.
- Las empresas hidroeléctricas y otros usuarios podrían intervenir como financiadores para la permanencia de las bases de datos.
- Si lo planteado coincide en que el proyecto en su conjunto responde, pero no se puede pensar que el proyecto responda a la multiplicidad de problemas que tienen los INIAs.
- La visión de identificar problemas ambientales en la cadena no es la única. Además hay claramente problemas ambientales que exceden a las cadenas, y había que desarrollar metodologías para captarlo.
- Pero hay otros ejemplos y formas. Por ejemplo en Colombia hay convenios de productores.
- Si bien el proyecto tiene las diferentes instancias de respuestas, siempre va a haber casos que se salen de lo propuesto. Por ejemplo: Caso de precios internacionales para valorar la competitividad. También como valorar los recursos y quien lo va a pagar.



Condiciones para integrar las nuevas demandas tecnológicas en la investigación agrícola

Willem Janssen³⁶

Introducción

Durante el seminario hemos revisado las respuestas a las nuevas demandas tecnológicas como han sido desarrolladas en el proyecto INIAs-BID-ISNAR. Hasta que grado permiten estas respuestas integrar enfoques agroindustriales o ambientales en la investigación agrícola? y hasta que grado se debe desarrollar otros elementos de política y gestión? Para contestar esta pregunta se considera aquí que la integración exitosa de nuevos enfoques depende de tres tipos de condiciones: 1. La política de investigación debe ser favorable para el desarrollo de nuevos enfoques; 2. Los institutos de investigación deben gozar de una gestión apropiada; 3. El proceso de integración de las nuevas demandas debe ser manejado de forma sana y racional. En esta presentación se revisarán los logros del proyecto al respecto y se definirán pautas para futuros proyectos internacionales y para acciones a nivel nacional.

La política de investigación y las nuevas demandas

La política de investigación se desarrolla alrededor de un número limitado de

preguntas básicas. Primero se debe definir y manejar el sistema nacional de investigación agrícola; segundo se deben definir políticas de financiamiento; tercero los temas prioritarios deben ser definidos; cuarto se requiere una política de contactos internacionales; y quinto se requiere un contexto legal e institucional adecuado. La pregunta es hasta qué punto el proyecto ha podido suministrar respuestas adecuadas en estos temas.

El Sistema Nacional de Investigación.

En general la investigación agrícola se está llevando a cabo a través de varios institutos, como el INIA, universidades, centros de investigación financiado por el sector privado, etc. Por lo tanto, una pregunta esencial en el proceso de integrar nuevas demandas es cuál institución reúne las mejores características para responder a las nuevas demandas. Para resolver esta pregunta a nivel nacional se necesita un cierto mecanismo de coordinación, y la gobernabilidad ("governance") de este mecanismo debe reflejar los nuevos intereses.

El estudio de FONAIAP se basó en el concepto del SNIA y elaboró un método para evaluar fuerzas y debilidades de

³⁶ Senior Officer ISNAR y Líder del Proyecto



diferentes institutos en los nuevos roles. Sin embargo no tocó directamente al mecanismo de coordinación nacional y su gobernabilidad. En el estudio de Colombia, se estableció un mecanismo de coordinación a nivel de la cadena.

Mecanismos y montos de financiamiento. La forma de distribuir los fondos de investigación es uno de los instrumentos esenciales para influir la orientación, la pertinencia y la calidad de la investigación. En caso de abrir nuevas demandas de investigación se debe además permitir la financiación de nuevas fuentes (privada, otras partes del sector público) o mixta.

El estudio de INIA identifica el financiamiento privado como función importante de la vinculación. Sin embargo, no desarrolla mecanismos de financiamiento a nivel nacional.

Definición de la agenda de investigación. Tanto a nivel nacional como regional y de cadena se deben definir los temas de mayor urgencia y potencialidad. Guiando la investigación a estos temas se maximiza la posible contribución de la investigación al desarrollo agrícola.

Los estudios de INTA y de CORPOICA desarrollaron métodos para definir la agenda de investigación para demandas agroindustriales y demandas por competitividad y sostenibilidad en las cadenas. A nivel nacional la definición de grandes temas y de los rubros de mayor importancia puede basarse en trabajos realizados por ISNAR, IFPRI-IICA y PROCISUR en proyectos anteriores. A nivel de región no se elaboraron métodos, pero aquí se puede utilizar metodologías desarrolladas en otros proyectos de ISNAR.

Gestión de contactos internacionales

La interacción con otros países es esencial para un proceso efectivo y eficiente de generación de tecnología. Proyectos colaborativos reducen los costos de investigación; la adopción de tecnologías desarrolladas en otros países puede reducir la distancia con los países en la vanguardia en cierto tema o rubro. En un mundo que se globaliza rápidamente, la gestión de los contactos internacionales será un elemento de manejo competitivo muy importante.

El proyecto en su forma de operación reconoce la importancia y el potencial de los contactos internacionales. Además el INIA hizo una amplia revisión de experiencias de vinculación en varios países del mundo. La gestión internacional no fue tratada como tema por sí mismo.

Contexto y apoyo legal e institucional.

Para que funcione un sistema nacional de investigación las reglas del juego deben ser claramente definidas. Si se quiere que el sector privado financie mayor parte la investigación, un marco legal que les permita obtener beneficios de sus inversiones es crítico. En el manejo de recursos naturales, la investigación tendrá que recibir apoyo legal y del gobierno para que sus resultados se utilicen, por ejemplo a través de planes sobre el uso de la tierra o del agua.

FONAIAP en su estudio define el contexto institucional de la investigación en recursos naturales, pero no define los delineamientos legales a los cuales el Sistema de Investigación responde. INIA reconoce la importancia del contexto legal, pero su estudio no fue orientado a evaluar la efectividad de diferentes regímenes legales.



Gestión de la investigación y la integración de nuevas demandas

Se consideran en esta presentación cinco elementos esenciales en la gestión de la investigación: Planificación, seguimiento y evaluación; manejo de recursos; cultura de la organización; manejo de vínculos externos; y gobernabilidad. Con estos elementos se puede definir las condiciones más importantes de integración y el grado en el cual el proyecto ha podido responder a ellos.

Planificación, seguimiento y evaluación. Institutos de investigación requieren metodologías de planificación, seguimiento y evaluación, y rutinas de aplicación que les permiten adaptar sus esfuerzos en función de las necesidades y demandas expresados por su clientela y beneficiarios. Se usa mucho el concepto del ciclo de planificación para indicar que los tres elementos de planificación, seguimiento y evaluación están fuertemente ligados.

Es aquí donde el proyecto ha tenido sus mayores resultados. Cuatro de los seis estudios tratan temas relacionados con planificación y evaluación. El estudio de EMBRAPA muestra un método para planificación estratégico, bajo gran incerteza. Los estudios de CORPOICA y INTA producen métodos para definir la agenda de investigación y el trabajo de INIFAP desarrolla un método sencillo y poderoso para evaluar el impacto ambiental y económico de nuevas tecnologías.

Manejo de Recursos. La investigación requiere de recursos humanos, físicos, financieros y de información, y el manejo prudente de estos recursos es esen-

cial para su eficiencia. Para recursos humanos la integración de nuevas demandas puede implicar la necesidad de contratar o de formar especialistas en nuevos campos, y un cambio de actitud entre el personal. Si el personal cambia en su composición disciplinaria, seguramente los instrumentos que ellos requieren cambian también. En el manejo de los recursos financieros, la disponibilidad de fuentes alternativas de financiamiento probablemente causa nuevas exigencias de contabilidad.

FONAIAP basó su metodología de posicionamiento sobre los recursos existentes en los diferentes institutos. EMBRAPA e INIA tratan las implicaciones para los recursos de investigación en un grado menor en sus estudios. La consideración para no darle más importancia a este tema es que es la consecuencia lógica y última de cambios en otros temas de gestión y política.

Cultura de la organización. La integración de nuevas demandas requiere e implica un cambio considerable en la cultura de los institutos. Para la investigación agroindustrial, una actitud comercial puede ser beneficiosa, mientras para la investigación de recursos naturales, las funciones de los recursos naturales no directamente relacionadas con la producción agrícola deben recibir más importancia.

En el estudio de INIA se describe y analiza ampliamente las diferencias de cultura entre los institutos de investigación agrícola y el sector privado, y se proponen medidas para sobrepasar la brecha cultural. EMBRAPA enfatiza en su estudio la cultura en organizaciones como elemento de competencia distintivo.



Manejo de vínculos externos. Los institutos de investigación deben cuidadosamente manejar sus contactos externos. Varios aspectos merecen atención especial. Primero, los institutos de investigación deben asegurar la difusión de sus resultados entre la clientela. Segundo, deben manejar contactos cuidadosos con las fuentes financieras, manteniendo los informados sobre las actividades y logros de la investigación, y respondiendo a las señales que ellas están transmitiendo. Tercero, se deben manejar los contactos con los interesados, a través de la junta directiva, o en otras formas de participación. Finalmente la cooperación con otros institutos de investigación es importante.

El INIA se concentró en evaluar los vínculos con uno de los interesados más grandes de las nuevas demandas, el sector agroindustrial. CORPOICA y INTA han integrado los interesados en la planificación de la investigación. CORPOICA además define un plan de difusión a la par del plan de investigación.

Gobernabilidad. Este elemento está directamente ligado al elemento anterior. La gobernabilidad es la forma en la cual el instituto define su orientación en función de los intereses externos y la forma como el instituto interpreta y da cuenta de su responsabilidad pública. La junta directiva es un elemento importante, así como los posibles comités de asesoramiento. La información pública (informes anuales, boletines) juega un rol importante en la retroalimentación que debe permitir una gobernabilidad efectiva.

Por excepción del trabajo de CORPOICA sobre los comités de cade-

na, la gobernabilidad no ha tenido mayor atención.

El proceso de cambio y la integración de nuevas demandas

En el proceso de cambio, tres elementos requieren especial atención. Primero, se debe sentir, conocer y entender las presiones externas para cambiar. Si estas presiones no son claramente identificadas y entendidas, es difícil esperar un proceso exitoso de cambio. Segundo, se debe tener mecanismos para traducir la presión externa en una visión compartida en la organización. Tercero, se requiere un plan de implementación realista.

Presión externa. Presión externa se siente fuertemente a través de dos señales. Primero una reducción o cambio en la forma de financiamiento es una señal obvia y difícil de negar. Segundo, la participación en las decisiones es una forma efectiva para sentir la necesidad de cambio.

El concepto de comités de cadenas, desarrollados por CORPOICA, contribuye a que el instituto sienta una necesidad de cambio.

Visión prospectiva y compartida; sentido de urgencia. Para que una organización responda adecuadamente a nuevas oportunidades o problemas, la organización debe desarrollar y compartir una visión sobre su futuro y un sentimiento de urgencia sobre los cambios requeridos.

El trabajo de INIFAP cambia la visión sobre la rentabilidad de nuevas tecnologías y de este forma establece la urgencia de introducir otros aspectos en los procesos de decisión. El trabajo de



EMBRAPA sobre los escenarios pone a la disponibilidad pública un método para crear una visión compartida.

Implementación de los cambios. Para implementar cambios se necesita definir y agrupar los aliados principales y se debe identificar los agentes (o portadores) de cambio principales. La implementación puede implicar una cierta reorganización, o el establecimiento de nuevas unidades. A menudo requiere una adecuación de los recursos existentes. La implementación exitosa de cambios es facilitado por estrategias claras de comunicación, tanto internas como externas. Proyectos pilotos ayudan a experimentar con el cambio, sin romper por completo las rutinas y estructuras organizacionales del pasado.

Dentro de los países participantes, los estudios contribuyen a la implementación de cambios, o forman la documentación de cambios ya realizados. Sin embargo, debido a limitaciones de tiempo, el proyecto no ha perseguido de forma explícita la implementación de los nuevos enfoques.

Acciones para apoyar la integración de las nuevas demandas

Tres acciones esenciales salen de la comparación de las condiciones para la integración de los nuevos enfoques y logros del proyecto:

1. Existe una necesidad de complementar los conocimientos. En las áreas de gestión los conocimientos son bien desarrollados, sobre todo en los campos de planificación y evaluación. En el área de diseño de políticas y del sistema de investigación hay más conocimiento a complementar. Aspectos sobresalientes son

las implicaciones de los nuevos enfoques para la gobernabilidad y los mandatos institucionales, el contexto legal, y el financiamiento. Los nuevos enfoques necesitan ser accionados dentro del marco del Sistema Nacional de Investigación, y dentro de ese marco el Instituto de Investigación Agrícola encontrará su rol.

2. El proceso de implementación de los nuevos enfoques requiere de un apoyo más intensivo. Así mismo, la implementación servirá para validar los métodos desarrollados. Estos procesos de implementación tomarán lugar tanto en los países ejecutores en el proyecto, como en los otros países. En el proyecto presente los interesados han sido objeto de investigación. Sin embargo para que la implementación de cambios sea efectiva, el proceso requiere la participación activa de los interesados.
3. Los conocimientos, habilidades y actitudes personales que son requeridos para integrar las nuevas demandas deben ser reforzados. Para tal propósito se debe pensar en actividades de capacitación a nivel internacional y a nivel nacional, en talleres de revisión de progreso y en posibles intercambios de personal.

En resumen, el proyecto ha realizado progreso considerable hacia el entendimiento y la gestión de las condiciones para la integración efectiva de nuevas demandas tecnológicas en la investigación agrícola. Los retos futuros son de insertar y complementar los conocimientos al nivel del Sistema Nacional de Investigación, de implementar cambios en colaboración con los interesados, y de capacitar a los responsables para que gestionen el cambio con mayor posibilidad de éxito.



Comentarios:

- Se expresó que el proyecto desarrollado por los seis países tiene una visión holística, motivo por el cual los resultados se deben ver como un todo y no mostrarlos independientemente por países. Además los estudios de caso sirven para validar la metodología.
- En general se considera que los resultados del proyecto muestran integralidad, sin embargo se considera que faltó incluir la variable tiempo, la cual es muy importante en los procesos ambientales que son dinámicos. Por tal razón sería conveniente considerar esta variable en su real dimensión.
- Se recomendó que para una segunda fase se debe recopilar la información sobre elementos metodológicos ya existentes sobre cada tema en proyectos desarrollados en diferentes países
- Se expresó que el proyecto es un ejercicio enriquecedor.
- El proyecto puede ser un instrumento de integración de capacidades regionales y su metodología puede contribuir a aumentar los cambios de experiencias interregionales.
- Se expresó el agradecimiento a los organizadores del seminario y se manifestó que es un evento muy enriquecedor que ayuda a la reflexión de lo que debe ser la investigación sobre cadenas agroindustriales y de recursos naturales.

Respuestas del conferencista

- Se manifestó que los comentarios hechos al proyecto son valiosos.
- En relación a los productos del proyecto se expresó que estos fueron tomados en cuenta teniendo en mente las necesidades de los países y que era posible que se presenten algunas lagunas que no fueron percibidas por el proyecto. Sin embargo, el proyecto deja desafíos para nuevas investigaciones que pueden ser desarrolladas por investigadores o instituciones.

Otros comentarios

- Se enfatizó la importancia del evento y se felicitó a los organizadores y expositores por las presentaciones. Además se agregó que los instrumentos representan una gran riqueza y se reconoció que los procesos que integran las demandas y la investigación son procesos difíciles.
- Se felicitó a los participantes del evento por la gran disposición de compartir sus experiencias. Se resaltó la importancia de incorporar los estudios de cadenas en los INIA's. Además que con base en cadenas los INIA's tienen que hacer alianzas con otros agentes de los eslabones de la cadena, los cuales muchas veces pertenecen a otros ministerios diferentes al del sector agropecuario.

El proyecto además de incluir la eficiencia económica incluye la eficiencia ambiental. Sin embargo no incluye la eficiencia social, la cual no ha sido mencionada en las exposiciones. Se manifestó la importancia y la dificultad de enfocar las acciones hacia los sistemas nacionales de investigación de los países.

³⁷ Informe elaborado por Jorge Plaza y Luis Fernando Viera



- Se indicó con claridad los beneficios obtenidos por los países participantes en el proyecto y también los beneficios que el ISNAR obtuvo. Y la importancia que para los sistemas internacionales de investigación representan los resultados del proyecto. Los mecanismos del proyecto los observa como un cambio importante de estrategia que puede llevar a una mayor aproximación a los sistemas internacionales con los sistemas nacionales.

Clausura del seminario

El Dr. Alvaro F. Uribe Calad enfatizó sobre la importancia del seminario y del proyecto. En el discurso de clausura se desarrollaron los siguientes puntos:

1. Las grandes transformaciones

- Transición de modelos
- Cambios de paradigma
- Globalización y apertura de mercados
- Nuevos enfoques en la I+D
- Integración de enfoques competitivos - cadenas agroindustriales
- Los cambios en los patrones de consumo
- Los cambios laborales
- La urbanización y el papel de la mujer

2. Las nuevas demandas políticas, económicas y sociales múltiples, complejas y con relativo poco acervo tecnológico

- Descentralización
- Concertación
- Financiación
- Institucionalidad
- La necesidad de contar con una visión de carácter nacional
- Priorización de áreas temáticas, cadenas productivas, sistemas de producción (resolver problemas concretos) oportuno y eficaz.
- Potenciar los recursos para I+D

3. Las alianzas estratégicas

- Con sectores privados (productores, agroindustria, ONGs, comunidades)
- Con otros institutos de ciencia y tecnología del país
- Con otros institutos de ciencia y tecnología de regiones (Andina, ConoSur, Centroamérica, G-3, etc.).

4. La financiación (pública-privada, multilateral, la cooperación técnica internacional, las ONGS).

5. La equidad y la pobreza

- El papel de la C y T
- El papel de la política sectorial
- El papel de la política de estado



El Dr. Uribe cerró el seminario con las siguientes recomendaciones:

- Fortalezas adquiridas por los INIAS, deben ser monitoreadas y utilizar casos específicos por cadenas productivas para evaluar y medir su aplicabilidad en casos concretos.
- Socializar los resultados en los INIAS. Actualmente se han fortalecido las oficinas de planeación y de socioeconomía de los INIAS. Es necesario ambientar una cultura institucional que permita los conceptos, metodologías e instrumentos generados por los proyectos se interioricen en la formación de las agendas de I+D.
- Socializar con otras entidades de Ciencia y Tecnología en cada país: Gremios, ONGs.
- Ambientar con decisiones de política.
- Comisionar a los comités agroalimentarios o a los responsables o representantes de los acuerdos sectoriales de competitividad de estos instrumentos y metodologías. Esto no puede ser responsabilidad exclusiva de los INIAS ni incluso de las otras entidades de ciencia y tecnología.



ANEXO 1: Programa del Seminario

Seminario “Integración de demandas agroindustriales y ambientales en la investigación agrícola para el siglo 21”

Hotel Forte Travelodge, Santafé de Bogotá. Noviembre 3 y 4, 1998

Coordinador general del Seminario: Jorge Plaza

Martes, Noviembre 3

Sesión 1: Inauguración y apertura

Presidente: Jaime Tola

- 08:30 Bienvenida al taller - *Alvaro Uribe Calad*
- 08:45 Saludos del ISNAR - *Stein Bie*
- 09:00 Inauguración oficial - *Luis Arango, Vice-Ministro de Agricultura, Colombia*
- 09:15 Antecedentes del Proyecto INIAs-BID-ISONAR y objetivos del taller - *Willem Janssen*
- 09:35 Discusión y clarificación
- 10:00 Pausa de café

Sesión 2: Implicaciones para las demanda tecnológica de los cambios en el sector agrícola

Presidente: José de Souza

Relatores: Fabio Velazquez y Braulio Gutierrez

- 10:30 El desarrollo del sector agrícola y las implicaciones para las demandas tecnológicas - *Martin Piñeiro*
- 11:00 Preguntas de clarificación
- 11:10 Transformación estructural de la producción agrícola: implicaciones para la innovación tecnológica - *Han Roseboom*
- 11:30 Comentarios invitados - *Min. Ag. Colombia - Min. Ag. Ecuador - IICA, Colombia*
- 12:00 Discusión
- 12:30 Almuerzo

Sesión 3: Respuestas a demandas ambientales

Presidente: Fernando Mujica

Relatores: Juan Carlos Rey y Erasmo Valenzuela

- 14:00 Integración de demandas ambientales en la investigación agrícola: retos y oportunidades - *Arnaldo Badillo*
- 14:30 Comentarios invitados - *Min. Ag. Costa Rica CONDESAN*
- 15.15 Discusión
- 15:45 Pausa de café

Sesión 4: Respuestas a demandas agroindustriales

Presidente: Alejandro Reyes

Relatores: Gonzalo Rodríguez y Silvia Gálvez

- 16:15 Integración de demandas agroindustriales en la investigación agrícola: retos y oportunidades - *Gonzalo Jordan*



- 16:45 Comentarios invitados - *Fundación Produce - PRODAR - CEDAF*
17:30 Discusión
18:00 Clausura del primer día
19:30 Cóctel

Miércoles, Noviembre 4

Sesión 5: Introducción al programa y las actividades del segundo día

Presidente: Tiburcio Linares

- 08:30 La organización del proyecto INIAs-BID-ISNAR - *Jaime Tola*
08:50 El enfoque del plan de acción del participante - *Zenete França*
09:10 Discusión y clarificación

Sesión 6: Respuestas a las demandas agroindustriales

Presidente: Dr. Roberto Bocchetto

Relatores: Erasmo Valenzuela y José Carranza

- 09:30 Contexto institucional y definición del rol de los INIAs en la investigación agroindustrial - *Luis Fernando Vieira*
09:50 Discusión
10:10 Pausa de café
10:40 Metodología para el análisis prospectivo de las demandas tecnológicas en los sistemas agroalimentarios - *Graciela Ghezán*
11:00 Discusión
11:20 Mecanismos de vinculación del INIA con el sector privado agroindustrial - *Silvia Gálvez*
11:40 Preguntas de clarificación
12:00 Discusión general sobre respuestas a demandas agroindustriales
12:30 Almuerzo

Sesión 7: Respuestas a las demandas ambientales

Presidente: Dr. Nelson Rivas

Relatores: Graciela Ghezán y José Pulido

- 14:00 Contexto institucional y definición del rol de los INIAs en la investigación de recursos naturales - *Juan Carlos Rey*
14:20 Discusión
14:40 Planificación de desarrollo tecnológico que integre sostenibilidad y competitividad - *Fabio Velásquez*
15:00 Discusión
15:20 Pausa de café
15:50 Evaluación del impacto sobre el ambiente y la competitividad de proyectos de investigación agrícola - *Erasmo Valenzuela*
16:10 Preguntas de clarificación
16:30 Discusión general sobre respuestas a demandas ambientales

Sesión 8: Síntesis y clausura

Presidente: Alvaro Uribe

Relatores: Jorge Plaza y Luis Fernando Vieira

- 17.00 Condiciones para la integración efectiva de nuevas demandas tecnológicas en la investigación agrícola - *Willem Janssen*
17.20 Discusión
17.50 Clausura oficial del taller - *Alvaro Uribe*



ANEXO 2: Lista de Participantes

Integración de demandas agroindustriales y ambientales en la investigación agrícola para el siglo 21

Bogotá-Colombia, Noviembre 3-4

Argentina

Graciela Ghezán
INTA
INTA EEA Balcarce
C.C. 276 - 7620 Balcarce - Argentina

Tel: (54 2) 662 20 40 / 662 20 41/ 6622042
Fax: (54 2) 662 17 56
Email: gghezan@inta.gov.ar

Martin Piñeiro
Grupo CEO
Hipólito Yrigoyen 785, 5º, M
1086 Buenos Aires - Argentina

Tel: +54 1 3421395 / 8142067
Fax: +54 1 3428153 / 8119870
Email:

Carlos Scoppa
Director CIRN - INTA
INTA
Buenos Aires - Argentina

Tel: (541)383-2023/383-5095/383-5099
Fax: (541) 383-2023/383-5090
Email: E. mail: dircirn@inta.gov.ar

Bolivia

Gonzalo A. Romero G.
Director General de Desarrollo Tecnológico
Ministerio de Agricultura y Ganadería
MAG / SIBTA
Av. Camacho n° 1471
La Paz - Bolivia

Tel: (591 -2) 35 94 80 / 37 55 72
Fax: (591 -2) 35 94 80
Email: iicbolivia@megalink
repre@iica.bo

Brasil

Waldo Espinoza
Secretario Ejecutivo
PROCITROPICOS
Agencia de Cooperación Técnica (ACT) en el Brasil
SHIS QI 5, Conj. 9, BL. "D" - Comércio Local, Lago Sul,
71615-090 Brasília
Caixa Postal 02995
71690-970 Brasília, D.F. Brazil

Tel: (5561) 343 1990 / 343 1992
Fax: (5561) 343 1993
Email: iicapro@tba.com.br

José Roberto R. Peres
EMBRAPA
SAIN, Parque Rural - Av W3 Norte (final)
Caixa Postal 04.0315
70770-901 - Brasília, DF

Tel: (55 61) 73-6858/348-4346 / 348-4347
Directo : (55 61) 273-6215
Fax: (5561)347-1041
Email: jrperes@sede.embrapa.br



José Pulido
Programa Agroecosistemas -CORPOICA
C.I. Tibaitatá
Km.14 Vía Mosquera
A.A. 240142 Las Palmas
Santafé de Bogotá - Colombia

Tel: PBX (57 1) 344 3000
Fax: (571) 344-3000 ext.1054
Email: jpulido@corpoica.org.co

Héctor F. Ramos
Coordinador Departamental SINTAP -PRONATTA
Secretaria de Desarrollo del Cauca
Popayan - Cauca
Colombia

Tel:
Fax: 0928- 233714
Email:

Nelson Rivas
Secretario Ejecutivo
PROCIANDINO
Carrera 30, Calle 45 , Ciudad Universitaria
Apartado Aéreo 14592
Santafé de Bogotá - Colombia

Tel: (571) – 368 09 28 / 368 10 96
Fax: (571) – 368 09 20
Email: :iicaco7@colomsat.net.co

Hernando Riveros Serrato
Director Programa Agroindustrial Rural - PRODAR
Cra 12 # 70ª- 06
Santafé de Bogotá - Colombia

Tel: (571) 312-5007
Fax: (571) 312-5007/ 345- 8846
Email: hernando@coll.telecon.com.co

Gonzalo Rodríguez
Programa Maquinaria Agrícola y Postcosecha-CORPOICA
C.I. Tibaitatá
Km.14 Vía Mosquera
A.A. 240142 Las Palmas
Santafé de Bogotá - Colombia

Tel: PBX (57 1) 344 3000
Fax: (571) 344-3000 ext.1054
Email: grodriguez@corpoica.org.co

Salvador Rojas
Director Regional 10 - CORPOICA
C.I. MACAGUAL - Km. 20 Vía Morelia
Florencia - Caqueta
Colombia

Tel: (5784) 350152/ 356445
Fax: (5784) 354453
E.mail: macagual@coll.telecom.com.co

Mandius Romero
Programa Agroecosistemas -CORPOICA
C.I. Tibaitatá
Km.14 Vía Mosquera
A.A. 240142 Las Palmas
Santafé de Bogotá - Colombia

Tel: PBX (57 1) 344 3000
Fax: (571) 344-3000 ext.1054
Email: mromero@corpoica.org.co

Grant M.Scobie
Director General CIAT
Km 14 Carretera Cali - Palmira
Apartado Aereo 6713
Cali - Colombia

Tel: (572) 445 0000/ 445-0404/ 6689343
Fax: (57-2) 445 0073
Email: G.Scobie@cgnet.com
ciat-g@cgnet.com

María Guillermina Texeira Soares
Representante de la FAO en Colombia
CAN, Edificio INCORA Piso 4
Santafé de Bogotá - Colombia

Tel: (571)3151513/3151512/ 3151509
Fax: (571) 3151513
Email: FAO-COL@field.fao.org



Alvaro Uribe Calad
Director Ejecutivo -CORPOICA
C.I. Tibaitatá
Km.14 Vía Mosquera
A.A. 240142 Las Palmas
Santafé de Bogotá - Colombia

Tel: PBX (57 1) 344 3000
Fax: (571) 344-3000 ext.1054
Email: auribe@colomsat.co

Jorge Urrea
Analista de Proyectos
Secretaria de Agricultura de Antioquia
Medellín - Antioquia
Colombia.

Tel:
Fax:
Email:

Fabio Velásquez Botero
Asesor IICA
Cra 30 Calle 45 Ciudad Universitaria
Santafé de Bogotá - Colombia

Tel: (571) – 368 09 28 / 368 10 96
Fax: (571) – 368 09 20
Email: fvelasqu@hemeroteca.icfes.gov.co

Dora Clemencia Villada C.
Directora Plan de Estudio de Ingeniería de Producción
Agroindustrial
Universidad Francisco de Paula Santander
Cucuta - Norte de Santander - Colombia

Tel.:
Fax:
Email:

Costa Rica
Mario Madrigal
Director de Operaciones del MAG
Apdo. 10094 - 1000
San José - Costa Rica

Tel: (506) 231 53 11 / 232 94 20
Fax: (506) 232 31 03
Email: lignacio@ns.mag.go.cr

Ecuador
Oscar Torre R.
MAG
Av. Río Amazonas y Eloy Alfaro
Edificio MAG, Piso 4 - Administración Central
Casilla 17-01-2600
Quito - Ecuador

Tel: (593 2) 504 520 , 504 524
Fax: (593 2) 504 240
Email: iniap@iniap-ecuador.gov.ec

Francisco Muñoz
Av. Río Amazonas y Eloy Alfaro
Edificio MAG, Piso 4 - Administración Central
Casilla 17-01-2600
Quito - Ecuador

Tel: (593 2) 504 520 , 504 524
Fax: (593 2) 504 240
Email: iniap@iniap-ecuador.gov.ec

Vicente Novoa
INIAP
Av. Río Amazonas y Eloy Alfaro
Edificio MAG, Piso 4 - Administración Central
Casilla 17-01-2600
Quito - Ecuador

Tel: (593 2) 504 520 , 504 524
Fax: (593 2) 504 240
Email: iniap@iniap-ecuador.gov.ec

José de Souza Silva
Avenida Mariana de Jesús 147 y la Pradera
Quito - Ecuador

Tel: (593 2) - 227194
Fax: (593-2) 563-172
Email: j.desouza@cgnnet.com



El Salvador

Carlos F. Paredes Castillo
Director Ejecutivo
CENTA
Km 33.5 Carretera a Santa Ana
Apartado Postal 885
San Salvador - El Salvador

Tel: (503) 338-4280
Fax: 338-4279
Email: larios@es.com.sv
larios@es.com.sv
Cdtmor@es.com.sv

Holanda

Stein Bie
Director General
ISNAR
P.O.Box: 93375 - 2509 AJ.
La Haya - Holanda

Tel: (3170)349-6206
Fax: (3170)381-9677
Email: s.bie@cgiar.org

Zenete França
Jefe de la unidad de capacitación
ISNAR
P.O.Box: 93375 - 2509 AJ
La Haya - Holanda

Tel: (3170)349-6243
Fax: (3170)381-9677
Email: z.franca@cgiar.org

Willem Janssen
Líder del proyecto
ISNAR
P.O.Box: 93375 - 2509 AJ
La Haya - Holanda

Tel: (3170) 349-6193
Fax: (3170)381-9677
Email: w.janssen@cgiar.org

Han Roseboom
Senior Officer
ISNAR
P.O.Box: 93375 - 2509 AJ
La Haya - Holanda

Tel: (3170) 349-6159
Fax: (3170)381-9677
Email: h.roseboom@cgiar.org

México

Eduardo Casas -
INIFAP
Serapio Rendón, 83, 3º piso
Col. San Rafael
06470 México DF., México

Tel: (52 5) 5464027, 5925220
Fax: (52 5) 566-3799
Email: casase@inifap2.inifap.conacyt.mx

Manuel García López
Director de operaciones - INIFAP
Serapio Rendón, 83, 3º piso
Col. San Rafael
06470 México DF - México

Tel: (52 5) 5464027, 5925220
Fax: (52 5) 566-3799 / 566-3638
Email: KondoJ@Inifap2.conacyt.mx

Jesús Moncada de la Fuente
Secretario Ejecutivo
COFUPRO A.C.
Dickens 52 - 401
México - D.F. - México 11560

Tel: 525 - 280 6410
Fax: 525 - 280 8997
Email: moncadaj@mail.internet.com.mx



Armando Parédes Arroyo
Presidente Nacional de la Coordinadora Nacional de las
Fundaciones Produce A.C.
COFUPRO A.C.
Fray Pedro de Gante n° 20
Colonia Cimatario - 76039
S. de Querétaro, Qro. - México

Tel: (52 42) - 215 106
Fax: (52 42) - 215 109
Email: aapal@ciateq.mx

María de los Angeles Velázquez
Colegio de postgraduados de Chapingo
Carretera México - Texcoco Km 35.5
Montecillo Texcoco, Edo. México

Tel: (595) 101 94
Fax: (595) 116 06
Email: selegna@colpos.colpos.mx

Erasmus Valenzuela
INIFAP
Campo Experimental Costa de Hermosillo
Apartado Postal 1031
Hermosillo, Sonora - México

Tel: (52 62) 610 072 / 73 / 74
Fax: (52 62) 610 072
Email: evalez@pitic.uson.mx

Panamá

Didio Carrizo
IDIAP
Av. Manuel E. Batista
Edificio Inca
P.O.Box 6-4391
Panamá, República de Panamá

Tel: (507) 53-7711, 64-6851
Fax: (507) 64-9270
Email: dg@pananet.com
Idiap@sinfo.net

República Dominicana

Altagracia Rivera de Castillo
Directora Ejecutiva
CEDAF
Calle José Amado Soler # 50
Urbanización Paraíso / Santo Domingo
Apartado 567 - 2
República Dominicana

Tel: (809) - 544-1170
Fax: (809) - 544 1264
Email: alt.revera@codetel.net.do

Trinidad y Tobago

Compton Paul
PROCICARIBE
University Campus
St. Augustine - Trinidad & Tobago

Tel: 868 - 6453573 / 6621202
Fax: 868 - 6451208 / 6456357
Email:

Uruguay

Roberto Bocchetto
Secretario Ejecutivo
PROCISUR
Calle Andes 1365, Piso 8
Casilla de Correos 1217
Montevideo - Uruguay

Tel: (5982) 9020424 / 9020472 / 9020451
Fax: (5982) 900-2292
Email: sejecutiva@procisur.org.uy

Eduardo Indarte
Director General
INIA
Andes 1365, piso 12
C.O. 11100
Montevideo - Uruguay

Tel: (5982) 902-0550
Fax: (5982) 902-3633 / 902-3630
Email: eindarte@inia.org.uy



Venezuela

Arnaldo Badillo
Viceministro, Ministerio de Agricultura y Cría
Parque Central - Torre Este, Piso 14
Caracas - Venezuela

Tel: (58-2) 5090405
Fax: (58-2) 5742432
Email:

Tiburcio Linares
Gerente General
FONAIAP
Avenida Universidad, Via El Limón
Apartado 2103 - Maracay 2105
Estado Aragua - Venezuela

Tel: (5843) 836965/834308/45-3075 / 45-
2491 / 47-1874 / 83-7943 / 83-3155
Fax: (5843) 47-1874 / 83-6978/831-423
Email: fonaiap@conicit.ve

Juan Carlos Rey
FONAIAP
Apartado Aéreo 4653
Maracay - Venezuela

Tel: (58 4) 383 69 78 / 347 18 74
Fax: (58 4) 383 02 32
Email: iira@reacciun.ve
jcrey@reacciun.ve

Alejandro Reyes
Coordinador Area Agrícola
Fundación Polar
Segunda Avenida- Los cortijos de Lourdes
Edificio Fundación Polar
Apartado Postal 70934 Los Ruices - Zona Postal 1071 A
Caracas - Venezuela

Tel: (582) 202- 7559/202-3111
Fax: (582) 202-7522
E.mail: agricola-fp@yahoo.com



ANEXO 3: Publicaciones del Proyecto

- Bay-Schmith, C. y S. Gálvez. 1999. Mecanismos de Enlace INIA-Sector Privado en la Investigación Agroindustrial y Agroalimentaria. La Haya, Países Bajos: Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR).
- Ghezán, G., S. Brieva y L. Iriarte. 1999. Análisis Prospectivo de la Demanda Tecnológica en el Sistema Agroindustrial. La Haya, Países Bajos: Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR).
- INIAs/PROCIANDINO/BID/ISNAR. 1998. Módulo de Capacitación: Integración de Demandas Ambientales y de Competitividad en la Investigación Agropecuaria. La Haya: International Service for National Agricultural Research.
- INIAs/PROCISUR/BID/ISNAR. 1998. Módulo de Capacitación: Integración de Demandas Agroindustriales en la Investigación Agropecuaria. La Haya: International Service for National Agricultural Research.
- ISNAR. 1998. Nuevas Demandas Tecnológicas: Marco Metodológico de un proyecto INIAs/BID/ISNAR. La Haya: International Service for National Agricultural Research.
- ISNAR. 1998. New Technological Demands: The Methodological Framework for an INIAs/BID/ISNAR Project. The Hague: International Service for National Agricultural Research.
- Rey, J.C., V. Trujillo, A. Sánchez, E. Mazzani, F. Carreño, R. Salazar y J. González. 1999. Evaluación del Contexto Institucional para Definir el Rol de los INIAs en la Investigación y Gestión de los Recursos Naturales. La Haya, Países Bajos: Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR).
- Valenzuela Cornejo, E., J.A. Espinoza García, G. Barerra Camacho, H. Vaqueira Huerta, O.H. Moreno Ramos, M.A. Velázquez Hernández y E. Casas Díaz. 1999. Evaluación del Impacto Ambiental y Productivo de Proyectos de Desarrollo Tecnológico en el Cultivo de Trigo en México. La Haya, Países Bajos: Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR).
- Velásquez, F., J. Plaza, B. Gutiérrez, J. Pulido, G. Rodríguez, M. Romero y J. Carranza. 1999. Método de Planificación del Desarrollo Tecnológico en Cadenas Agroindustriales que Integra Principios de Sostenibilidad y Competitividad. La Haya, Países Bajos: Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR).
- Vieira, L.F. 1999. El Método de Escenarios para Definir el Rol de los INIAs en la Investigación Agroindustrial. La Haya, Países Bajos: Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR).

