

FONDO REGIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

Plan de Mediano Plazo 1998 - 2000

**Versión preliminar
para discusión del Consejo Directivo del Fondo Regional.
*Se agradece no citar.***

Noviembre 1997

*Secretaría Técnica-Administrativa
Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria
Banco Interamericano de Desarrollo
1350 New York Avenue, N.W., Stop B0602
Washington, D.C. 20577
Tel.: (202) 623-3876
Fax: (202) 623-3968
E-Mail: fontagro@iadb.org
Internet: <http://www.fondoregional.org>*

Indice

1.Introducción.....	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. El Plan de Mediano Plazo	2
1.3. Estrategias y ventajas institucionales del Fondo Regional.....	3
2. Escenarios para el sector agroalimentario y el papel del Fondo Regional.....	7
2.1 Las demandas de desarrollo tecnológico.....	7
2.1.1 Diagnóstico y proyecciones para el sector	7
2.1.2 La investigación y desarrollo tecnológico en el nuevo escenario	9
2.1.3 Escenarios: Factores condicionantes de las demandas de desarrollo tecnológico	10
2.2 Infraestructura institucional para la IyD agrícolas	12
2.2.1 El sector público	12
2.2.2 Las universidades	15
2.2.3 El sector privado.....	17
2.2.4 Los mecanismos regionales	18
2.2.5 Los centros internacionales	19
2.3. Hacia un sistema regional de innovación agropecuaria	20
3. Metodología desarrollada para la identificación de oportunidades de inversión	24
3.1. Megadominios	25
3.2. Familias de tecnologías críticas.....	30
3.3. Rubros competitivos y sistemas de producción	34
3.4. Matriz conceptual de áreas prioritarias	34
4. Oportunidades de inversión para el Fondo Regional: el análisis empírico	38
4.1. Areas prioritarias en el ámbito de los megadominios	45
4.2. Areas prioritarias a escala regional	49
5. Conclusiones y metas	58
Anexo	65

Abreviaturas y siglas

ALC	América Latina y el Caribe
AVRDC	Centro Asiático de Investigaciones en Hortalizas
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CABI	Centro Internacional para la Agricultura y Biociencias
GCIAI	Consultative Group on International Agricultural Research
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIP	Centro Internacional de la Papa
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigaciones y Enseñanza
CARDI	Instituto Caribeño de Investigación y Desarrollo
CORPOICA	Cooperación Colombiana de Investigación Agropecuaria
CSIRO	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Australia
FTC	Familias de Tecnologías Críticas
FTRA	Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria
FAO	Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FHIA	Fundación Hondureña de Investigación Agrícola
FUNDAGRO	Fondo de Desarrollo Agro-Industrial
IFPRI	Instituto Internacional de Investigación sobre Política Agropecuaria
ICRAF	Centro internacional para Investigación Agroforestal
ICRISAT	International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics
IDRC	International Development Research Center
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IIMI	International Irrigation Management Institute
ISNAR	International Service for National Agricultural Research
IyD	Investigación y Desarrollo Tecnológico
INIA	Institutos nacionales de Investigación Agropecuaria
MD	Megadominios
MIPE	Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades
MOP	Manual de Operaciones
ONG	Organismos No Gubernamentales
PIB	Producto Interno Bruto
PMP	Plan de Mediano Plazo
PROCIANDINO	Programa Cooperativo de Transferencia de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria para la subregión Andina
PROCICARIBE	Programa Cooperativo de Transferencia de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria para el Caribe
PROCIS	Programas Cooperativos de Investigación
PROCISUR	Programas Cooperativos para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Cono Sur
PROCITROPICOS	Programas Cooperativos de Investigación y Transferencia de Tecnología para los Trópicos Sudamericanos.

SICTA
SNIA
USAID

Sistema de Integración Centroamericana de Tecnología Agrícola.
Sistemas Nacionales de Investigación
United States Agency for International Development

1. Introducción

1.1. Antecedentes

El Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria, Fontagro, es un consorcio de países e instituciones de desarrollo, constituido con el fin de promover la investigación agropecuaria de interés regional en América Latina y el Caribe. En 1995, varios países, con el apoyo del BID, comienzan el proceso de creación del Fondo, al que se han ido incorporando paulatinamente la mayoría de las naciones de la región. El BID no es miembro del Fondo, pero proporciona un respaldo fundamental en su fase formativa, mediante el financiamiento inicial de la Secretaría Técnica, la administración sin cargo de los recursos del Fondo, brindando la posibilidad de que los países que así lo deseen puedan hacer sus contribuciones a éste, mediante préstamos del Banco, y proporcionando apoyo técnico y legal a la Secretaría Técnica.

El Fondo consiste en una cuenta de recursos patrimoniales o fondo dotal, que se estima ascenderá a US\$ 200 millones en el año 2000, recursos aportados en gran parte por los países de la región. La renta anual que estos recursos generen, preservando el valor del Fondo, se utiliza para el financiamiento competitivo no reembolsable de proyectos de investigación estratégica. De este modo, el Fondo asegura la continuidad del financiamiento de actividades de interés común en la región.

La dirección general del Fondo recae en su Consejo Directivo, nombrado por los países y organizaciones (públicas y privadas) que lo constituyen y son miembros de él. El Consejo es responsable de la fijación de las políticas, prioridades y procedimientos operativos para la asignación del financiamiento a proyectos de investigación. Cuenta con el apoyo de una Secretaría Técnica Administrativa, que coordina y ejecuta las labores que éste le encomienda, la cual inicialmente se encuentra ubicada en la sede del BID, Washington, D.C.

Los miembros del Fondo han definido su misión y objetivos como sigue¹

Misión: promover, a través de la investigación, el incremento de la competitividad del sector agropecuario, procurando al mismo tiempo el manejo sostenible de los recursos naturales y la reducción de la pobreza en la región.

Objetivos: crear un mecanismo de financiamiento sostenible y un foro de discusión sobre temas prioritarios de innovación tecnológica por parte de los países de la región, fortaleciendo el papel de dichos países en la definición de la agenda regional de investigación. Así mismo, el Fondo:

- i. Contribuye a ampliar la base de investigación para enfrentar con éxito los desafíos regionales de desarrollo tecnológico que requiere enfoques cooperativos, lo que implica esfuerzos que muchos países no están en condiciones de realizar aisladamente.

¹ Ver Manual de Operaciones del Fondo Regional (agosto 1996).

- ii. Aumenta la disponibilidad y asegura la continuidad de recursos dedicados a actividades de investigación orientadas a producir bienes públicos², de utilidad para más de un país, complementando la investigación aplicada realizada en el orden nacional.
- iii. Fortalece la participación y el poder de decisión de los países de la región en las actividades de investigación agropecuaria de carácter internacional.
- iv. Fomenta la colaboración entre diversas organizaciones de investigación en la ejecución de proyectos de investigación.
- v. Utiliza los recursos generados por la inversión del capital del Fondo y otros aportes para financiar, en forma competitiva y no reembolsable, proyectos de investigación en áreas prioritarias definidas en el Plan de Mediano Plazo.

El Plan de Mediano Plazo (PMP) del Fondo Regional proporciona la visión estratégica y guías conceptuales para la asignación de los recursos del Fondo en su primera etapa de funcionamiento. Los principios y normas de operación específicos para estos efectos, están contenidos en el Manual de Operaciones (MOP).

1.2. El Plan de Mediano Plazo

Durante la primera reunión del Consejo Directivo Interino del Fontagro, realizada en Cartagena de Indias, Colombia (julio de 1996), se discutieron y aprobaron los términos de referencia para la preparación del primer PMP 1998-2000 del Fondo.

A continuación, el PMP se elaboró con base en estudios por subregiones y en informaciones y datos regionales, realizados por diversos consultores quienes sostuvieron tres reuniones de trabajo con la Secretaría Técnica del Fondo, responsable de coordinar la preparación del Plan³. El presente documento recoge los insumos esenciales de dichos trabajos subregionales y otras contribuciones conceptuales y metodológicas que se realizaron como aportes a la preparación del Plan.

Siendo el Fontagro un nuevo mecanismo de financiamiento regional de investigación agropecuaria, la metodología empleada para la preparación del primer PMP del Fondo, es relativamente sencilla, e intenta capturar las dimensiones fundamentales para establecer las mejores oportunidades de inversión para los recursos del Fondo. Tal como se analiza en detalle más adelante, esas dimensiones son: las zonas geográficas o megadominios, los sistemas de producción y rubros más importantes, y las familias de tecnologías críticas. La metodología utilizada para la identificación de áreas prioritarias se irá

² En este documento se usa “bienes públicos” en referencia a tecnologías agropecuarias no apropiables, en el sentido de que el innovador/proveedor se encuentra imposibilitado, por la naturaleza misma del bien en cuestión, por poder del mercado, o por la legislación, de apropiarse de los beneficios potenciales de su disponibilidad.

³ Los trabajos subregionales que sirvieron de base para la preparación del PMP (Cono Sur, Subregión Tropical de Sudamérica, Subregión Andina, Centro América y Caribe, y Costa Litoral Pacífico) están disponibles en la Secretaría del Fondo y serán publicados próximamente.

perfeccionando con el tiempo, a medida que se cuente con mejor información e instrumentos más rigurosos.

El PMP tiene como objetivo presentar la visión estratégica del Fontagro y definir para el primer período de tres años de operación (1998-2000), las áreas u oportunidades de inversión en las cuales se considerarán propuestas de proyectos de investigación por ser financiados con recursos del Fondo. En este sentido el Plan está concebido como un marco básico orientador, no como una camisa de fuerza, lo cual le permite al Consejo Directivo asignar los recursos hacia aquellos proyectos con los mayores efectos multiplicadores para la región, de acuerdo con los objetivos del Fondo.

Dado que el Fontagro es un fondo competitivo de libre concurrencia en la presentación de propuestas de proyectos, el PMP cumple un papel orientador, pues señala las áreas u oportunidades prioritarias de inversión para los recursos del Fondo. Aquellos proyectos que sean congruentes con las prioridades del Plan, son evaluados de acuerdo con los criterios establecidos en el MOP y posteriormente son puestos a consideración al Consejo Directivo.

1.3 Estrategias y ventajas institucionales del Fondo Regional

Los cambios en el entorno internacional, la globalización y la desregulación de los mercados, dan origen a nuevas demandas por tecnologías agrícolas para las cuales, en diversas áreas importantes de desarrollo tecnológico agropecuario, hay una escasa capacidad de oferta en la región. Así mismo, la contribución esperada de la Investigación y el Desarrollo Tecnológico (IyD) al desarrollo agrícola es mayor y más compleja que en décadas pasadas, tanto porque, con el conocimiento existente en los cultivos básicos, se está llegando al techo fisiológico de los rendimientos, cuanto por las exigencias impuestas a la investigación en materias de preservación ambiental, conservación de los recursos naturales y aportes hacia la reducción de la pobreza. Además, la reducción de los costos de producción, indispensable para mantener la competitividad de la agricultura, depende cada vez más de la IyD.

El objetivo tradicional de incrementar la productividad debe ahora ampliarse hacia otros objetivos simultáneos como la calidad y oportunidad de la producción, considerando la cadena agroalimentaria completa como materia propia de la IyD agrícolas. Muchos de los temas de investigación requeridos en estos nuevos escenarios trascienden la capacidad científica y económica de las instituciones nacionales, o bien tienen un importante componente de carácter regional o subregional.

Sin embargo, la participación de los Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria (INIA) en América Latina y el Caribe (ALC) históricamente ha sido altamente focalizada en los problemas de cada país y de las zonas agroecológicas dentro de cada uno. Aun la participación en colaboración con los centros internacionales de investigación, ha implicado un apoyo al nivel local a los objetivos de estos Centros, más que una búsqueda conjunta sistemática entre países de la región para resolver problemas de interés mutuo. La colaboración establecida en los últimos años, a través de los Programas Cooperativos de Investigación (PROCIS) entre países de ALC, involucra un valioso intercambio de información y contactos entre investigadores, en beneficio de su labor en el orden nacional, pero aún hay mucho por avanzar en la ejecución de proyectos conjuntos de investigación de carácter regional.

Por otra parte, la expansión y consolidación de los procesos de integración regional, aparte de contribuir a la estabilidad económica y política de los países miembros, han promovido la especialización en sectores con ventajas competitivas. Un elemento importante para potenciar este proceso de ampliación de las ventajas comparativas es la integración de las actividades tecnológicas, especialmente en el caso de la actividad agropecuaria. Primero, porque es una manera de aprovechar los vastos recursos agrícolas con que cuenta la región, consolidando a la producción alimentaria como un eje central del crecimiento económico. Segundo, porque, la infraestructura institucional de ciencia y tecnología agropecuaria de ALC es relativamente pequeña, débil y mal financiada en términos comparativos con los principales países competidores.

La búsqueda de un mejor financiamiento, y el logro de una masa crítica de recursos humanos, la colaboración sistemática y el intercambio de ideas y esfuerzos, son elementos centrales de una estrategia para el desarrollo tecnológico de la región. La creación del Fondo Regional es un paso muy importante en este proceso, al financiar proyectos conjuntos de investigación con amplios efectos de desborde (*spill-overs*) para los países de la región.

Las ventajas del Fondo, desde una perspectiva institucional, están definidas por tres ejes centrales: los objetivos del Fondo, las características y debilidades del sistema regional de desarrollo tecnológico, y las oportunidades y desafíos para el sector agroalimentario, determinadas por el nuevo entorno internacional. A partir de estos tres ejes, es posible identificar un conjunto de características deseables o necesarias, que deberían estar asociadas al nivel de prioridad dado a los proyectos considerados por el Fondo. Dichas características son:

- i. **Mejorar la competitividad** de ALC y su inserción en la economía internacional.
- ii. Desarrollar las **investigaciones de carácter estratégico**, fundamentales para la productividad y la sostenibilidad de largo plazo de la agricultura en la región.
- iii. Generar tecnologías que tengan las características de **bienes públicos de carácter transnacional**.
- iv. Articular los esfuerzos de conjuntos de países en la ejecución de las actividades de investigación propuestas, y que la forma institucional acordada entre las partes **fortalezca las capacidades individuales de cada país**.
- v. **Movilizar recursos humanos y financieros** de instituciones de países desarrollados y organismos internacionales de investigación, en investigaciones consideradas prioritarias para la región.
- vi. **Consolidar los mecanismos y organizaciones regionales** como elementos permanentes de articulación de las actividades de los organismos nacionales y de apoyo a la integración regional

En resumen, el Fondo tiene un papel clave que desempeñar: estimular la cooperación regional en IyD en el nuevo contexto histórico de la región. Su gran ventaja, por encima de los esquemas vigentes de cooperación, estriba en poder apoyar financieramente, con montos relativamente significativos y en

forma sostenida, las investigaciones conjuntas que se formulen. El Fondo, de este modo, viene a llenar un vacío en la institucionalidad actual de la región, al apoyar investigaciones estratégicas de carácter regional y subregional; complementando al mismo tiempo las actividades a escala nacional y contribuyendo a evitar la duplicación de esfuerzos. La ejecución de proyectos multinacionales de interés conjunto, redundará en un mejor aprovechamiento de los recursos humanos especializados, escasos en la región, y deberá aumentar la productividad y eficacia de los sistemas nacionales de innovación.

El siguiente capítulo presenta los escenarios futuros para el sector agroalimentario, puntualizando los desafíos de las demandas por tecnología agrícola, el estado actual de la infraestructura de desarrollo tecnológico en la región, y la importancia que tiene el desarrollo de un sistema regional de innovación agropecuaria. El Capítulo 3 presenta la metodología desarrollada para identificar las prioridades de investigación para el Fondo. El Capítulo 4 incluye el análisis empírico detallado de las oportunidades de inversión del Fondo Regional. Finalmente, el Capítulo 5 resume las expectativas de este Plan, estima los recursos financieros disponibles para los próximos años y propone metas para el financiamiento de proyectos en el trienio 1998-2000.

2. Escenarios para el sector agroalimentario y el papel del Fondo Regional

2.1 Las demandas de desarrollo tecnológico

El actual paradigma de desarrollo económico en la Región es profundamente diferente a aquel en vigor en los últimos cincuenta años, y se puede pensar que dominará el escenario económico de la región en el futuro previsible. Dicho paradigma surge de la crisis del endeudamiento externo de inicios de los años 1980, que sumió a la región en una década de estancamiento, con políticas económicas recesivas, alta inflación, medidas de estabilización monetaria y, a menudo, contracción en el PIB.

La crisis puso de manifiesto la debilidad del modelo de sustitución de importaciones, con gran intervención y participación del Estado en las actividades productivas, lo que determinó una escasa competitividad internacional de las economías latinoamericanas. A partir de mediados de la década de los 80, ALC se orienta hacia un modelo de desarrollo basado en la liberalización económica, apertura al comercio exterior y reducción de las intervenciones discriminatorias del Estado, procurando el logro de una efectiva y genuina competitividad basada en el progreso tecnológico sostenido.

Es en referencia a este marco de profundas transformaciones políticas y económicas, y de una mayor inserción de ALC en la economía mundial, como se deben analizar las perspectivas del sector agroalimentario regional y sus necesidades de desarrollo tecnológico, con el fin de aprovechar las oportunidades que ofrece la nueva situación económica regional y global.

2.1.1 Diagnóstico y proyecciones para el sector

En un mundo cada vez más integrado económicamente, el potencial de crecimiento de la agricultura y el mejoramiento de la seguridad alimentaria de un país o una región, están ligados de manera significativa a las expectativas de expansión globales de la producción, la demanda y el comercio de alimentos.

Dos importantes estudios prospectivos de la agricultura mundial (FAO, 1995, e IFPRI, 1995) basados en complejos modelos cuantitativos, analizan la evolución probable de la demanda y la producción de alimentos en el mundo y por regiones, a los años 2010 y 2020, respectivamente. Los supuestos en que se fundan las proyecciones son conservadores y bastante similares en los dos estudios, especialmente, en lo referido a la tasa de crecimiento demográfico (1.4% y 1.7% anual para el mundo y para los países en desarrollo, respectivamente) y a los ingresos (del orden del 5.0% anual de aumento del PIB). Los resultados de estos estudios son notablemente coincidentes en sus aspectos principales, y arrojan un balance relativamente optimista en el nivel agregado mundial.

En efecto, se proyecta un crecimiento de la producción agropecuaria más lento al de las décadas recién pasadas, algo inferior al 2% anual, en equilibrio con la expansión de la demanda, pero a un nivel decreciente de precios reales para la mayoría de los productos alimenticios. Estas proyecciones globales promedio, que son bastante favorables, encubren, sin embargo, importantes diferencias entre

países y regiones, algunos de los cuales podrán seguir teniendo graves problemas de seguridad alimentaria, inclusive viendo empeorar sus indicadores nutricionales.

Aparte de los estudios señalados, cabe mencionar otros trabajos que difieren de ellos en especial en el grado de optimismo con que se ve el futuro alimentario de la humanidad. Brown & Kane (1994), particularmente, postulan que el mundo estaría llegando al límite de su capacidad de expandir la producción agrícola.

Aun así todos los estudios y bajo diversos escenarios, coinciden en por lo menos dos criterios:

- i. El mundo afronta un desafío sustancial para elevar la productividad agropecuaria y obtener los alimentos necesarios para la población. La producción global de alimentos debe crecer a un ritmo de un 2% anual de forma sostenida o, puesto en otros términos, deberá duplicarse de aquí al año 2020 y hacerlo sobre prácticamente la misma base de recursos naturales.
- ii. Las inversiones en investigación y desarrollo tecnológico en el orden nacional, deberán incrementarse significativamente, tanto en nivel de recursos como en eficiencia del gasto, para que los supuestos sobre incremento de la productividad y conservación de la base de recursos naturales, que dan origen a esas estimaciones optimistas y equilibradas para las próximas décadas, puedan cumplirse.

Esto enfatiza nítidamente el papel crucial de la investigación agropecuaria para incrementar la productividad y producción alimentaria mundiales, y destaca la urgencia de sostener las inversiones en los campos nacional e internacional, así como mejorar la eficiencia en el uso de los recursos.

Los estudios prospectivos citados concentran su atención sobre los rubros alimentarios básicos, que constituyen la gran mayoría del valor de la producción agrícola mundial y que obviamente atraen la principal preocupación, dada su importancia crítica para la supervivencia y bienestar de la humanidad. Sin embargo, en un escenario de integración mundial y creciente comercio internacional de alimentos, en que la autarquía en esta materia pierde validez, toma importancia en cambio el que los países obtengan el poder de compra para importar los alimentos adicionales requeridos, procurando por esta vía su seguridad alimentaria.

En este sentido, la situación agrícola prevista para ALC, habida consideración de las disparidades intrarregionales, plantea dos grandes líneas de acción: por una parte, asegurar la expansión de la producción agropecuaria de rubros básicos alimenticios y, por otra, estimular la producción de rubros exportables -a menudo “no tradicionales”- en los que los países tengan o logren desarrollar ventajas competitivas y para los cuales el escenario mundial proyectado ofrece atractivas oportunidades. Cada una de estas líneas de acción impone demandas tecnológicas propias y, en algunos aspectos, muy novedosas y diferentes entre sí, en particular tratándose de competir en los exigentes mercados internacionales.

2.1.2 La investigación y desarrollo tecnológico en el nuevo escenario

La efectiva realización de las oportunidades planteadas dependerá fundamentalmente de las políticas económicas que prevalezcan en la región, y de un avance muy sustancial y sostenido en la investigación y desarrollo tecnológico agropecuario. En cuanto a lo primero, el supuesto es que el

nuevo modelo de economías abiertas y competitivas se mantendrá y consolidará en ALC en los años próximos; esto, con los ajustes necesarios a que se alude más adelante respecto al sector agrícola, por las particularidades que este sector presenta con relación a la pequeña propiedad, el empleo y la pobreza rural y las implicaciones socioeconómicas de todo ello. El tema de la IyD es objetivo central de discusión de este documento, ya que bajo el nuevo paradigma de desarrollo económico prevaleciente, el aumento de la productividad de todos los recursos disponibles pasa a ser la principal fuente auténtica de crecimiento económico y bienestar social, en condiciones de libre competencia.

Con referencia al sector agrícola, la naturaleza e intensidad de la investigación y desarrollo tecnológico apropiados a los nuevos escenarios son diferentes a lo que fue tradicional hasta hace unos años atrás. Dichos enfoques aún dominan excesivamente en las instituciones de los sistemas nacionales de investigación agrícola de la región, por lo que es urgente reorientar esta labor con una visión de conjunto de toda la cadena agroalimentaria y de los sistemas productivos, en la cual el objetivo de mejoramiento tecnológico no se limite al aumento de los rendimientos en finca, sino a obtener ganancias de productividad en todos los pasos del proceso agroindustrial, hasta llegar al consumidor final. Además, la investigación debe tomar en cuenta los problemas de la preservación de los recursos naturales sobre los que se sustenta la actividad agropecuaria, y la reducción de la pobreza, más específicamente la pobreza rural.

Esta agenda para la investigación agrícola supera en mucho la tarea tradicional de contribuir con tecnología solamente para aumentar la producción primaria de cultivos y ganadería, y constituye un enorme desafío para las instituciones especializadas de ALC. Más aun, dados los extraordinarios avances en las ciencias básicas, la biotecnología, la informática y en las tecnologías pertinentes a la investigación agrícola, los costos crecientes de ésta, la mayor privatización de sus resultados, y los efectos de “spillover” entre países, cobra gran interés y surgen atractivas oportunidades para la cooperación regional en esta actividad.

De todo lo anterior se desprende que hay nuevas y considerables demandas de desarrollo tecnológico para la agricultura en la región, mientras que las instituciones que deben proveer las respuestas no están bien posicionadas para hacerlo, en parte por la disminución en el apoyo público para la investigación agropecuaria y en parte porque el sector privado no ha desarrollado en forma significativa esas capacidades. El Fontagro tiene un papel que desempeñar llenando algunos de los vacíos mencionados, para los cuales no hay otras instituciones o mecanismos adecuados en la región.

2.1.3 Escenarios: Factores condicionantes de las demandas de desarrollo tecnológico

En la época actual, el desarrollo de la agricultura en ALC se da en un marco político-económico que impone exigencias mucho más severas que en el pasado a los agentes responsables de esta actividad, al mismo tiempo que han disminuido o cesado las intervenciones y protección estatal que se habían establecido en virtud del carácter estratégico del abastecimiento alimentario. El desafío que esto entraña se resume en los conceptos de competitividad, sustentabilidad y superación de la pobreza.

Actualmente, el sector agrícola opera en el contexto de una política macroeconómica que básicamente no discrimina entre los diferentes sectores de actividad económica, con una exposición del aparato productivo a la competencia internacional, en que los precios libremente determinados por el mercado

constituyen las guías para las decisiones de producción, asignación de recursos, selección de tecnologías, inversiones, etc. De aquí que el aumento de la competitividad se ha convertido en la característica fundamental del sector.

En relación con esta exigencia surgen por lo menos dos oportunidades para el Fontagro. Una, es con relación al problema de la diferente dotación de recursos agropecuarios entre los países de ALC, contribuyendo a facilitar la producción de determinados rubros para los cuales los países agroecológicamente menos favorecidos podrían desarrollar ventajas competitivas. Dada la escasa capacidad de investigación nacional que suelen tener esos países, el Fontagro podría tener un papel crítico de ayuda.

Otra oportunidad es en relación con el escenario de alta competitividad, en el cual las innovaciones tecnológicas ahorradoras de costos son la clave para el éxito económico. El Fontagro puede contribuir en estos casos a facilitar una mayor colaboración regional, manteniendo en el dominio público ciertos nuevos conocimientos que serían de beneficio amplio para la región, más allá de países individuales.

El desarrollo agrícola también debe ser sustentable, es decir, estar fundado en prácticas agronómicas y tecnologías que no provoquen o que minimicen la degradación de los recursos naturales y la contaminación ambiental. Vale decir, la senda de desarrollo escogida debe poder proveer eficientemente los productos agrícolas y contribuir al bienestar económico de las generaciones presentes y de aquellas futuras, indefinidamente. El nuevo énfasis de la humanidad sobre este aspecto responde al cuestionamiento de la viabilidad de largo plazo de mucha de la tecnología químico-mecánica, que ha sido principal responsable del extraordinario progreso de la agricultura durante el siglo XX. Esta preocupación impone un enorme desafío, a la par que importantes restricciones a la labor de IyD para el sector.

Este factor de la sustentabilidad requiere de una labor de IyD que en gran parte es de carácter regional o supra país, dada la distribución y magnitud de las agroecorregiones involucradas. La necesidad y oportunidad para la colaboración regional, que el Fontagro podría incentivar y apoyar se ubica en las siguientes áreas: mayor información básica sobre recursos naturales para guiar las decisiones de la investigación y producción, tecnologías para reducir la contaminación de suelos aguas y cosechas, tecnologías más eficientes en uso de aguas y conservación de cuencas, estudios en materia de nueva institucionalidad y políticas para la explotación sostenible de los recursos naturales, etc.

El crecimiento y modernización de la agricultura debe contribuir eficazmente a reducir la pobreza que afecta a vastos segmentos de la población de la región. De tal modo que para el sector agrícola la dimensión social y de equidad del desarrollo ha tomado mucho mayor importancia, entre otras razones por la prevalencia de la pobreza rural y su estrecha relación con el deterioro de los recursos naturales. La pobreza rural es un fenómeno de mucha gravedad en muchos países de ALC, no sólo por los aspectos éticos inherentes sino también por su relación con la producción agropecuaria, la degradación de los recursos naturales y la seguridad alimentaria. Sobresale aquí el círculo vicioso de pobreza rural y degradación de recursos naturales que es extremadamente adverso al desarrollo económico y social rural, y que es urgente corregir.

La contribución de la IyD a la reducción de la pobreza es, sin embargo, limitada, por cuanto finalmente la relación recursos productivos/familia se convierte en la restricción fundamental para mejorar los

ingresos. No obstante, hay desarrollos tecnológicos apropiados para los sistemas de producción asociados a los pequeños agricultores, que es necesario generar. Tópicos como, por ejemplo, la búsqueda de rubros novedosos favorables para este tipo de agricultor (alto uso de mano de obra, potencial de valor agregado), tecnologías apropiadas para sistemas locales (microrriegos, pequeña mecanización), diseño de estrategias organizativas para los productores (agricultura por contrato, procesamiento poscosecha), entre otros.

Si bien estas actividades raramente serían seleccionadas por mecanismos de priorización basados en criterios de beneficio/costo, si ellos recibieran una adecuada ponderación social por la importancia que tiene el combate a la pobreza rural, indudablemente figurarían en forma más prominente en la agenda de la IyD de los países de ALC. Dada la generalidad y magnitud de la pobreza rural, el Fontagro tiene en esto también una interesante posibilidad de apoyar esfuerzos orientados a su reducción, como también al problema de la seguridad alimentaria rural por la vía del mejoramiento de la productividad de la pequeña agricultura.

2.2 Infraestructura institucional para la IyD agrícola

La región ha hecho un importante y sostenido esfuerzo en el desarrollo de la infraestructura institucional para el desarrollo tecnológico. El elemento más importante de esta infraestructura son los INIA creados por casi todos los países de la región a partir de mediados de la década de los 50. Estos institutos, lograron éxitos importantes, los cuales han sido ampliamente documentados en los distintos países.

Más recientemente la infraestructura institucional se ha diversificado y hecho compleja con la aparición de instituciones financiadas por el sector privado, mecanismos regionales y subregionales de investigación como el CATIE, el CARDI y los PROCI y la consolidación de un número significativo de universidades como centros de investigación.

Esta infraestructura institucional más diversa y compleja comienza a conformar un sistema en el cual las articulaciones y complementariedad entre los distintos componentes son tan importantes como los elementos en sí mismos tomados individualmente, contribuyendo a que el todo sea mayor que la suma de las partes. La presencia de componentes de carácter regional y de otros, como los Centros Internacionales que integran un sistema mundial, definen un ámbito específicamente regional diseñado para trabajar en los problemas más relevantes de la región.

La creación del Fontagro es un hecho significativo en la consolidación de la infraestructura de investigación agropecuaria de la región. Aporta la posibilidad de contar con financiamiento de mediano plazo para proyectos ideados y ejecutados en forma conjunta por varios países con intereses y problemas similares. En este sentido, contribuye también a fortalecer otros mecanismos institucionales que tienen como principal debilidad la falta de financiamiento adecuado.

2.2.1 El sector público

Los INIA constituyeron una verdadera innovación institucional; ellos han generado importantes trabajos de investigación y desarrollo, con amplios beneficios económicos y sociales. Los INIA reciben

una alta proporción de los recursos públicos destinados a la investigación y extensión agropecuaria; casi los dos tercios de todos los investigadores de la región, son funcionarios de estos institutos. Si bien los INIA tienen un considerable desarrollo, también muestran importantes asimetrías entre países y una debilidad general frente al esfuerzo realizado en las naciones desarrolladas, y que son competidores de la región en los mercados internacionales.

En cuanto a la distribución del personal total asignado al sistema de ciencia y tecnología del sector agropecuario, por subregión y por nivel de entrenamiento, hay algunos datos reveladores. Así, por ejemplo, de un total aproximado de 10.000 profesionales, solamente un 15% cuenta con estudios de doctorado y 35% con nivel de maestría; de éstos, alrededor de dos tercios están en los cinco países de la subregión sur. Estas cifras sugieren una gran debilidad relativa de la región en su conjunto en personal con entrenamiento para hacer investigación, y particularmente con relación a los países y las problemáticas correspondientes a las zonas andinas y subtropicales, de enorme importancia en América Latina.

Los datos disponibles sustentan las siguientes conclusiones:

- i. Los recursos totales asignados a las principales instituciones de investigación son relativamente escasos si se los compara con otros países relevantes. Por ejemplo, el presupuesto total del CSIRO, el principal organismo de investigaciones agropecuarias de Australia, es de alrededor de 400 millones de dólares, es decir, cerca del 50% del total de los recursos asignados en toda América Latina y el Caribe. Por otra parte, ALC asigna alrededor del 0.5% del producto bruto agropecuario a la investigación, porcentaje muy inferior al correspondiente a los países desarrollados que llega al 2 % y a más de 4% en los casos de Australia y Nueva Zelanda.
- ii. La región Sur de ALC concentra alrededor de dos tercios de los recursos totales, tanto financieros como humanos, lo cual refleja la debilidad relativa de las otras subregiones.
- iii. La composición de los recursos humanos dedicados a la investigación, clasificados por nivel de capacitación formal, refleja un bajo porcentaje de técnicos con las más altas calificaciones, nivel considerado como imprescindible en las condiciones actuales del desarrollo científico mundial.
- iv. Los sistemas nacionales de investigación están en general dominados por un solo organismo público (los INIA), los cuales absorben casi el 80% de los recursos totales. Este predominio, si bien tiene la ventaja de concentrar recursos y facilitar el ejercicio de la planificación y selección de prioridades nacionales, impone limitaciones a la diversidad de enfoques, que es un elemento importante en una estrategia de financiamiento, a partir de fondos que financian proyectos que puedan ser evaluados en forma competitiva.

Las instituciones integrantes de los sistemas nacionales de investigación agropecuaria tuvieron serias dificultades de financiamiento a partir de mediados de la década de los 80. Se estima una disminución del financiamiento total de los INIA desde alrededor de 530 millones de dólares anuales en el período 1981-85, a 470 millones anuales en el período 1992-93, con excepción de Brasil país en que el presupuesto de la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria, EMBRAPA aumentó. Esta disminución es especialmente grave para el sistema regional en su conjunto, dado el enorme peso de los INIA en la investigación agropecuaria de la región. En contraste, por ejemplo, en España y EE.UU

el 28% y el 33% de la investigación agrícola se hace en las universidades y el 24% y el 49% en el sector privado, respectivamente.

La crisis presupuestaria puso de manifiesto la necesidad de una reforma institucional, que acompañe a los profundos cambios experimentados durante la última década en los marcos político y económico y en la base científica, dentro del cual se desarrolla la investigación para el sector agropecuario. Las dificultades que los INIA enfrentaron a partir de mediados de la década de los 80, han comenzado a generar procesos de cambio en su organización institucional. Es el caso de Colombia, que creó en 1992 una nueva institución, (CORPOICA); el de Uruguay, que creó en 1993 el INIA como una entidad pública no estatal, regida por el derecho privado; las iniciativas más recientes e inconclusas de Argentina y México, y el debate sobre este tema en Brasil, Ecuador y Perú, todo lo cual son ilustraciones de un proceso de renovación institucional de dimensiones regionales.

Es posible identificar ciertas pautas generales en las propuestas de reforma que se han implementado o están en proceso de discusión. En este sentido, las reformas institucionales adquieren simetría con los procesos de apertura comercial y reforma económica y del Estado, que los países de la región han implementado durante la última década. Los principales elementos incluidos en dichas propuestas son las siguientes:

- i. **Control social:** énfasis en la fijación de prioridades para las actividades de investigación, y participación de los usuarios en esquemas de control social.
- ii. **Articulación entre instituciones:** creación de mecanismos para fortalecer la articulación de los institutos nacionales con otras instituciones y con el sector privado.
- iii. **Participación del sector privado:** desarrollo de mecanismos que incentiven la participación del sector privado en la realización y el financiamiento de la investigación.
- iv. **Descentralización:** búsqueda de una mayor descentralización operativa y regional de la investigación pública.
- v. **Articulación del sector productivo:** mayor articulación de las demandas del sector productivo con la investigación realizada o financiada por el sector público.
- vi. **Desburocratización:** desarrollo de estructuras administrativas más ágiles de los organismos de investigación.
- vii. **Efecto catalizador:** utilización del financiamiento público para orientar la investigación hacia prioridades predefinidas y para favorecer la articulación interinstitucional.

Las reformas institucionales en progreso representan un nuevo esfuerzo para consolidar y fortalecer la investigación agropecuaria en la Región, tomando en cuenta las nuevas necesidades y oportunidades que surgen de las transformaciones económicas y de la propia actividad científica internacional. En este sentido, es importante resaltar algunos problemas que tienen relación directa con los objetivos del Fondo Regional.

El primero se refiere a la investigación dirigida a la provisión de bienes públicos, particularmente a los relacionados con la conservación de los recursos naturales. Las demandas del sector productivo y el financiamiento por proyectos, establecen incentivos hacia las actividades de investigación aplicada con beneficios económicos de corto plazo; pero esto perjudica la asignación de recursos a la investigación de naturaleza más básica, que requiere de mayor continuidad de financiamiento y tiene resultados más inciertos.

El segundo tema se refiere a la dimensión de las instituciones y el concepto de masa crítica. Las tendencias hacia la descentralización y la regionalización, frente a la creciente complejidad de la actividad científica, ponen de manifiesto la escasa dimensión de muchas de las instituciones de investigación de la región y su creciente incapacidad para enfrentar exitosamente los nuevos desafíos y oportunidades disponibles internacionalmente. En este sentido, cabe mencionar que únicamente en cinco países, Brasil, Argentina, México, Colombia y Venezuela, el principal organismo de investigación agropecuaria tiene más de 500 investigadores. Por esto la capacidad de asociación y articulación de las actividades de todas las instituciones existentes en cada país, y la especialización de cada una de ellas en ciertas actividades para las cuales tienen ventajas competitivas, parecería ser un elemento central de una nueva estrategia de investigación nacional.

El tercer elemento se refiere a las crecientes oportunidades y necesidades que surgen de un trabajo complementario entre los países. La proyección de la región en su conjunto hacia el mercado internacional define necesidades tecnológicas comunes y la posibilidad de desarrollar una base tecnológica de uso conjunto, aprovechando posibilidades de especialización que redundarían en una mayor eficiencia de la investigación regional.

2.2.2 Las universidades

Estas incluyen tanto universidades específicamente para la agricultura, como la Universidad Agrícola La Molina (Perú), las universidades federales rurales en Brasil, y la actual Universidad Autónoma Chapingo (México), como también facultades o escuelas de agronomía de universidades nacionales y privadas existentes en casi todos los países de la región de ALC. En la actualidad, las universidades son un componente importante de los sistemas nacionales de desarrollo tecnológico agropecuario en Costa Rica, Brasil, Chile y en el Caribe inglés, a través de la Universidad de West Indies. En otros países como Colombia, Venezuela y México, la universidad tiene alguna relevancia, aunque más limitada a ciertos campos específicos, como, por ejemplo, la economía.

Durante la última década, sin embargo, parecería haber un renacimiento de las universidades en América Latina. Muchas de ellas han iniciado importantes reformas curriculares, fortalecido el presupuesto universitario y creado mecanismos de evaluación que redundarán en una mejora de la calidad académica y una mayor orientación hacia la investigación. Similarmente, hay una importante expansión de los programas de posgrado, que son un elemento esencial en la preparación de investigadores y un nicho institucional para la realización de investigaciones.

Estos procesos se enmarcan en las transformaciones económicas y políticas experimentadas por la mayoría de los países de la región durante la última década y son coherentes con las transformaciones de los organismos internacionales de financiamiento multilateral. Estas circunstancias permiten prever

que se extenderán de manera paulatina a otros países de la región. Esta tendencia, si se profundiza y extiende geográficamente, pondría a las universidades en un lugar central de los sistemas de ciencia y técnica de los países de la región, cumpliendo un papel similar al que cumplen en la mayoría de los países desarrollados ejemplificado en el caso agrícola en particular por el sistema de universidad estatal en Estados Unidos y centros de investigación universitaria de Gran Bretaña.

El financiamiento de las universidades se hace en su mayoría mediante transferencias de fondos públicos en forma de subsidios institucionales. En los últimos años, algunos países como Brasil y Chile y más recientemente Argentina, han comenzado a utilizar mecanismos de financiamiento por partidas especiales, dirigidos a actividades específicas y a la búsqueda de mecanismos de financiamiento basados en la recuperación de costos. En algunos casos, el mecanismo empleado se basa en proyectos que son evaluados competitivamente a través de la participación de tribunales integrados por pares científicos. La progresiva adopción de estas formas de financiamiento por los sistemas universitarios en la región está transformando la cultura institucional de las universidades e indirectamente preparándolas para participar en fondos de financiamiento competitivo, como lo es el Fondo Regional.

La nueva situación de las universidades y más aun las perspectivas de una transformación y modernización en su cultura organizacional, incluyendo una mayor atención a los programas de posgrado y a la investigación las convierten en componentes institucionales potencialmente importantes de los sistemas nacionales de ciencia y técnica. Consolidar este papel y lograr una mayor articulación de éstas con los INIA debería ser un objetivo central de la política de desarrollo institucional para el sector agropecuario.

2.2.3 El sector privado

La participación del sector privado en el desarrollo de tecnologías apropiables, es decir, aquellas que pueden ser comercializadas, es crecientemente importante en el desarrollo tecnológico del sector agropecuario. Un ejemplo de ello es lo ocurrido en Estados Unidos, en donde las inversiones realizadas por el sector privado en mejoramiento vegetal crecieron de menos de 25 millones de dólares en 1960 a más de 470 millones en 1994. La participación del sector privado ha sido especialmente importante en el desarrollo de las tecnologías mecánicas y en la de agroquímicos, habiendo también participado junto al sector público en el desarrollo de variedades mejoradas de los principales cultivos. Por el contrario, ha tenido menor participación en el desarrollo de tecnologías agronómicas y en las vinculadas a la conservación de los recursos naturales, tecnologías que tienen en general características de bienes públicos.

La participación del sector privado en la realización y financiamiento de la investigación está fuertemente determinada por el marco normativo de cada país. La existencia de un efectivo sistema de registro de patentes, de normas legales que garanticen la propiedad intelectual, de mecanismos institucionales que faciliten la colaboración entre empresas privadas y las instituciones públicas, son elementos indispensables para el desarrollo de la investigación privada.

La evidencia histórica sugiere que la participación del sector privado en el desarrollo tecnológico y su articulación con el sector público depende del grado de desarrollo de la actividad productiva, del tamaño de los mercados y del marco institucional y legal que regula y protege la invención.

Las asociaciones de productores dedicadas al desarrollo tecnológico tienen considerable importancia en algunos países de América Latina. Existen dos clases principales de asociaciones: (i) las organizadas alrededor de un producto, como, por ejemplo, el café y el azúcar, en Colombia, y (ii) las asociaciones de productores multiproducto, típicas de los países del Cono Sur, como los CREA, de Argentina y el Uruguay. Estas últimas han estado más vinculadas a las tareas de difusión de tecnologías e intercambio de información que a la investigación formal y sistemática.

La participación de las organizaciones de productores en el proceso innovativo, aunque importante, está restringida al desarrollo de tecnologías para algunos productos y a las tareas de investigación adaptativa y difusión de tecnologías ya disponibles en algunos países de agricultura templada. El potencial de expansión de este tipo de organizaciones parecería estar limitado a las situaciones de producción que responden a ciertas características especiales en cuanto a la homogeneidad del producto, grado de procesamiento y organización social de la producción.

Las Fundaciones privadas y otros organismos no gubernamentales (ONG) no han sido hasta ahora muy importantes en el desarrollo tecnológico del sector agropecuario. Una categoría especial de ONG dedicadas al desarrollo tecnológico agropecuario fue impulsado por USAID durante la última década. La figura jurídica preferida fue la de una Fundación con participación del sector privado en su gobierno. Esta experiencia fue sin embargo en general poco exitosa; solamente en dos casos (FHIA en Honduras y FUNDAGRO en Ecuador) ha habido un cierto éxito. En suma, la figura institucional de la ONG no ha conseguido todavía afianzarse como elemento importante del sistema.

2.2.4 Los mecanismos regionales

Los países de América Latina y el Caribe tienen desde los años 40 instituciones de carácter regional para el desarrollo tecnológico del sector agropecuario. Tres de éstas sobresalen por su dimensión e importancia histórica: el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), el Centro Agronómico Tropical de Investigaciones y Enseñanza (CATIE) y el Instituto para la Investigación Agrícola del Caribe (CARDI). Los tres organismos son de carácter intergubernamental y dependen presupuestariamente de los países de la región.

El IICA, integrado por todos los países de la región, no es un organismo de investigación agropecuaria; su mandato central es la cooperación técnica vinculada al desarrollo agropecuario; sin embargo, desempeña una función importante también en el contexto del sistema regional de ciencia y tecnología. En especial, contribuyó a la creación y posterior consolidación de los INIA en varios países, especialmente durante la década de los 70. El IICA, además, creó, conjuntamente con el BID, una serie de redes de cooperación horizontal (PROCI) entre subgrupos de países de la región que conforman un incipiente sistema regional de ciencia y tecnología⁴. Los PROCI pueden cumplir un papel importante en relación con el Fondo Regional actuando como articuladores de las necesidades regionales y subregionales, preparando en colaboración con los países y otras instituciones proyectos para su presentación al Fondo.

⁴ Desde la perspectiva tecnológica, las principales de estas redes son: PROCISUR, PROCIANDINO, PROCITRÓPICOS y PROMECAFE. Además están en proceso de formación PROCICARIBE y el SICTA en Centro América. Este conjunto de redes de cooperación son dirigidas por Consejos integrados por representantes de los países miembros y responden, por lo tanto, a las prioridades y necesidades que ellos definen.

El CATIE y el CARDI son organismos intergubernamentales con un mandato específico para la investigación agropecuaria y la conservación de los recursos naturales. El CATIE, además, incorpora la enseñanza de posgrado. Fue creado en la década de 1940, para realizar investigaciones que permitieran un mejor aprovechamiento de los recursos agrícolas de la América tropical, pero desde la década de los 60 su acción se restringió a los países de Centroamérica. Más recientemente, la institución se ha especializado en la investigación vinculada a los recursos naturales.

El CARDI fue creado con reconocimiento expreso de la escasa dimensión económica de los países miembros y la conveniencia de aunar esfuerzos. El Instituto ha implementado exitosamente esta parte de su mandato y es el principal organismo de investigación agrícola de la región del Caribe.

Ambas instituciones, CATIE y CARDI, son las piezas centrales de los respectivos sistemas subregionales de ciencia y tecnología agropecuarias y deberán ser usuarios naturales y privilegiados de los recursos del Fondo.

2.2.5 Los centros internacionales

El principal componente del sistema internacional de investigación agropecuaria son los Centros Internacionales que integran el GCIAI. De éstos, se encuentran ubicados físicamente en la región: el CIMMYT en México, el CIAT en Colombia y el CIP en Perú. Adicionalmente, el IIMI, ISNAR, IPGRI, ICLARM, CIFOR, IFPRI e ICRAF tienen actividades en la región⁵. El mandato del GCIAI pone énfasis en el desarrollo de tecnologías directamente vinculadas a la producción de alimentos en ecosistemas frágiles, en especial aquellos vinculados a la agricultura de pequeños productores. Este mandato ha orientado las prioridades en la asignación de recursos, tanto en términos de los productos seleccionados como de las subregiones y el tipo de investigación realizada.

El GCIAI invierte en América Latina aproximadamente el 20% de su presupuesto total (período 1995-1997). Las prioridades del GCIAI respecto a la importancia relativa entre productos y su énfasis en los productores más pobres, no toman en cuenta grandes áreas productoras de alimentos, así como de productos agropecuarios no tradicionales. Esta observación destaca dos cuestiones. Primero, la importancia de tener mecanismos regionales de financiación que complementen las actividades del GCIAI desde una perspectiva regional. Segundo, la necesidad de construir instancias institucionales que permitan definir y hacer consensuales las prioridades regionales y, transmitirlas a los mecanismos de asignación de recursos en el propio GCIAI. Es decir, dar a la región una mayor capacidad de negociación e influencia en cuanto al trabajo del GCIAI en general y especialmente en sus actividades en América Latina.

Si bien el sistema GCIAI ha venido ampliando y reorientando sus actividades de investigación, el énfasis permanece en las áreas tradicionales de trabajo, en las cuales ha tenido los éxitos más

⁵ Además del GCIAI, otros organismos de investigación con mandatos internacionales como el AVRDC, el CIRAD y el OSTROM de Francia, el NRI de Gran Bretaña, el CAB Internacional y el Tropical Research Institute, entre otros, tienen actividades significativas en por lo menos algunos países de la región. Adicionalmente, universidades de los Estados Unidos han tenido desde los años 50 programas de colaboración con instituciones nacionales, de considerable importancia

importantes, es decir, el mejoramiento y la conservación del germoplasma de los principales cultivos alimenticios en el mundo. En esta área de trabajo, que absorbe alrededor del 60% de los recursos totales, ha habido, en respuesta al fortalecimiento de los programas nacionales y la mayor presencia del sector privado, una tendencia a una investigación más básica, incluyendo un mayor énfasis en el área biotecnológica. Simultáneamente con esta mayor especialización, las prioridades enfatizan de manera creciente el trabajo ecorregional y la conservación de los recursos naturales, en especial en las áreas geográficas de mayor interés para cada uno de los Centros del Sistema.

En este contexto, es posible identificar algunas posibles áreas de trabajo importantes para América Latina que no están incluidas en las prioridades del GCIAI, por su propia especificidad regional o por sus características económicas. Ejemplo de estas situaciones podrían ser cultivos como la soja, el café y el algodón, la ganadería extensiva en zonas templadas, y el manejo de los recursos naturales de zonas semiáridas templadas. Estos casos sólo ilustran posibles asimetrías entre las prioridades regionales y las del GCIAI, y la necesidad de definir con precisión las áreas en las cuales se podría desarrollar una labor complementaria de carácter regional.

2.3. Hacia un sistema regional de innovación agropecuaria

En los últimos años se ha desarrollado un consenso acerca de que para adquirir y mantener una cierta capacidad tecnológica, todo país necesita contar con un sistema institucional que incluya universidades, centros de IyD públicos y privados, agencias de información y extensión, firmas consultoras, laboratorios de servicios técnicos, agencias gubernamentales de regulación y otras instituciones que interactúan en una amplia gama de actividades, que van desde la concepción de una idea hasta su uso generalizado por la sociedad. Más concretamente, en esta época de globalización y desregulación de los mercados, la eficiencia de un sistema institucional de esta naturaleza, se mide por su capacidad de “entrega al mercado” de aquella información tecnológica que fortalezca la competitividad de los países.

Si este sistema no existe o es demasiado débil, un país o una región pierden, ya que no son capaces de seleccionar, absorber y manejar adecuadamente la tecnología extranjera, ni mucho menos realizar esfuerzos propios de adaptación o generación tecnológica. Las entidades de ese sistema institucional y sus interacciones son lo que se ha dado en llamar el sistema de innovación, y su debilidad relativa, tanto nacional como regionalmente, explica en gran parte por qué la región de ALC no ha alcanzado todavía un grado suficiente de endogenización del cambio tecnológico. Esto último es una realidad tanto para el sector agropecuario como para otros sectores de la economía.

El núcleo esencial de cualquier estrategia eficaz de innovación tecnológica agropecuaria debe ser el fortalecimiento de competencias sistémicas. Hoy por hoy, las innovaciones tecnológicas útiles para la sociedad no son el producto de unos pocos individuos que trabajan aisladamente, sino de grupos de personas que actúan en diferentes instituciones y países. Esto se refiere no sólo a las actividades del sector público sino, fundamentalmente, a la cooperación de éste con todos los demás sectores para desencadenar y apoyar las fuerzas creativas de la sociedad, promoviendo un ambiente general que posibilite y propicie la innovación.

Un sistema regional de innovación no pretende sustituir a los sistemas nacionales, tan necesarios tanto en los países considerados pequeños como en los grandes sino, más bien, complementarlos,

estimulando el desarrollo de competencias sistémicas entre países en aquellos problemas y oportunidades de desarrollo tecnológico de tipo bien público y con amplios efectos de desborde para la región. El sistema regional agropecuario de innovación, en ALC, está aún en un estadio formativo, con escasas articulaciones formales que permitan un grado razonable de intercambio de información y coordinación de actividades. El Fondo Regional es una nueva instancia institucional, en la forma de un consorcio de países, con un inmenso potencial para afrontar al desarrollo de un sistema regional de innovaciones agropecuarias para la región de ALC.

La diversidad institucional de los sistemas de IyD de la Región pone de manifiesto la necesidad de lograr un equilibrio entre, por una parte, la diversidad de enfoques y la libertad de indagación que exige la investigación para ser eficaz, y por otra, la conveniencia de concentrar recursos entorno a los problemas que se consideran de mayor relevancia para cada país en particular y para la región o subregión en su conjunto. Una forma de encarar este dilema es utilizar el financiamiento como instrumento de articulación institucional; en particular, a través de fondos competitivos que financien complementariamente proyectos de investigación que han sido formulados en el marco de prioridades o temas preestablecidos.

3. Metodología desarrollada para la identificación de oportunidades de inversión

De acuerdo con la visión estratégica y ventajas comparativas institucionales del Fontagro, y con los escenarios sobre demandas futuras de producción agroalimentaria y la situación de la infraestructura institucional de IyD discutida anteriormente, surgen las siguientes preguntas: ¿Cuáles deberían ser las oportunidades prioritarias de inversión de los recursos del Fondo Regional? y ¿Cuál sería la metodología necesaria para identificarlas?

Es indudable que no es posible, ni deseable tal vez, responder a la primera pregunta de una sola vez y sin incertidumbres. Por un lado, el Fondo es una nueva instancia institucional que debe ir buscando gradualmente sus espacios de intervención, en el marco de su visión estratégica y de lo que se ha definido como las posibles ventajas comparativas desde la perspectiva institucional; por otro, la investigación es una búsqueda hacia lo desconocido, donde la definición de las áreas prioritarias debe manejarse con la necesaria flexibilidad.

En este sentido, es importante tener claro que el Fontagro no sólo tiene auspiciadores y beneficiarios (“constituency”) sino, más específicamente, accionistas, que aportan a su financiamiento, y que primero deben intervenir orientando tanto el ritmo de esa gradualidad, como el grado de flexibilidad en la fijación de prioridades. Este PMP complementa los criterios de evaluación de propuestas definidas en el MOP con una primera definición de las áreas prioritarias u oportunidades de inversión para los recursos del Fondo Regional.

Tal como se expresó en el Capítulo 1, siendo el Fondo un nuevo mecanismo, y siendo este su primer PMP, la metodología utilizada para la identificación de las áreas prioritarias es específica para el caso del Fontagro y por lo tanto no ortodoxa. No obstante, asegura un nivel de aproximación razonable en la definición de esas áreas prioritarias u oportunidades de inversión que se espera arrojen una rentabilidad significativa en función de la misión del Fontagro.

De acuerdo con la misión y objetivos del Fondo Regional, su marco potencial de acción es bastante amplio, pues abarca toda la región de ALC, muchos renglones de producción, y diversas situaciones socioeconómicas y de manejo de los recursos naturales. Pero, dado que los recursos de financiamiento del Fondo, especialmente en los primeros años de actividades, serán limitados, es necesario establecer un procedimiento sistemático para identificar aquellos problemas de la agricultura que fueran importantes de investigar, y ordenarlos y categorizarlos de manera tal que sea factible establecer prioridades y facilitar un proceso eficiente de asignación de los recursos para la IyD, de acuerdo con los objetivos del Fondo.

El modelo que se presenta en esta sección en sus aspectos conceptuales, identifica áreas prioritarias de investigación para el Fontagro con base en tres dimensiones analíticas: la primera, tiene que ver con un proceso de zonificación o definición de áreas geográficas; la segunda, con la identificación de las tecnologías más importantes desde la perspectiva del Fondo, y la tercera, con los rubros competitivos y sistemas de producción y vistos a partir de los trabajos subregionales.

A continuación, se definen formalmente esas dimensiones y se explica el funcionamiento del modelo para la identificación de las áreas prioritarias. En el capítulo siguiente se realiza el análisis empírico con los datos generados para el PMP, tanto a partir de información secundaria como de fuentes primarias a través de los estudios subregionales.

3.1. Megadominios

Por razones de la gran heterogeneidad agroecológica de ALC, como también por consideraciones de orden geopolítico que inciden sobre los potenciales programas de investigación regional, es necesario subdividir a la región en un número limitado de grandes zonas o espacios geográficos, que representen unidades coherentes y racionales desde el punto de vista de las actividades potenciales de investigación y desarrollo tecnológico para el Fontagro. Estas zonas o “dominios” para la investigación, se denominan “megadominios” (MD), para resaltar el hecho que ellos deben tener sentido a escala regional y subregional, de acuerdo con los objetivos del Fondo.

Dada la cobertura muy amplia de la acción del Fondo, la tarea de zonificación es compleja; por ello, se procedió en dos etapas, definiendo primero las grandes subregiones geopolíticas, con el fin de facilitar la labor de recolección y análisis de la información necesaria (determinación de sistemas de producción, rubros competitivos, identificación de necesidades tecnológicas), y después los MD, para estructurar la información de una manera funcional a los propósitos operacionales del Fondo.

Los MD se definen como áreas geográficas de ALC que agrupan indistintamente regiones naturales, zonas agroecológicas, complejos agroindustriales y áreas políticas, y que constituyen conjuntos relativamente homogéneos de problemas y/o oportunidades con amplios efectos de desborde a partir de las tecnologías que puedan desarrollarse con financiamiento del Fondo Regional.

La elevada especificidad ecológica de una buena parte de las tecnologías agropecuarias hace que sea imprescindible considerar, como ya se ha dicho, la dimensión espacial de cualquier proceso de asignación de recursos de IyD. En este sentido, la probabilidad de hacer operativa una metodología se reduce a medida que aumenta la desagregación espacial en la escala de análisis. Una desagregación en numerosos ámbitos agroecológicos volvería inoperante tal metodología. En consecuencia, es aconsejable sacrificar precisión a cambio de funcionalidad. Los megadominios territoriales constituyen una alternativa analítica, que ofrecen un nivel adecuado de agregación para los fines del PMP.

Existen diversas experiencias que relacionan la agricultura con los recursos naturales y regiones y subregiones geográficas en ALC. Algunas experiencias son los mega-ambientes para trigo del CIMMYT, las zonas agroecológicas de la FAO, los sistemas ecoregionales del GCIAI, y las ecorregiones biogeográficas desarrolladas por el Fondo Mundial para la Vida Silvestre (WWF) y el Banco Mundial, todos basados en características ambientales. Además se tienen los grupos de agroecosistemas del CIAT y las zonas ecológica-económicas del Tratado Amazónico que representan una integración más ambiciosa entre recursos naturales y criterios de infraestructura y socioeconómicos.

El concepto de MD va más allá del concepto de zona agroecológica, ya que incluye variables no sólo agroeconómicas, sino también socioeconómicas, políticas y áreas potenciales de desarrollo. Una de las principales justificaciones de la investigación transnacional (como la regional o subregional) es el

efecto de los desbordes tecnológicos, donde los beneficios de la investigación conducida en un área pueden ser aplicables a otras de similares características. Los megadominios también se definen con el objetivo de aprovechar los efectos de los desbordes tecnológicos para expandir los resultados de la investigación al interior de cada uno de los dominios propuestos. Este concepto no excluye sin embargo que entre MD puedan existir también efectos de desborde, sobre todo en algunos temas de investigación y rubros de importancia para la región de ALC en su conjunto.

El Cuadro 1 y la Figura 1 presentan los MD identificados para el Fondo Regional. El Cuadro 2 contiene datos sobre la superficie agrícola para cada MD a partir de los distintos países incluidos en cada uno de ellos. En la región en su conjunto, los MD identificados para el Fondo Regional representan el 80% de la población total y el 75% de la superficie territorial de los países.

Las áreas de ALC que no están incluidas en algún MD actual, definidas como “no clasificadas” en el mapa de la Figura 1, comprenden aquellas situaciones relativamente específicas para un país que no se repiten, por lo menos de forma significativa, en el resto de la región. Este es el caso, por ejemplo, de la Patagonia Argentina y del NE del Brasil. Esto no significa que dichas regiones no se vayan a beneficiar, ya que los desbordes de algunas tecnologías pueden ser altos. Por otra parte, la posibilidad está abierta para desarrollar proyectos que incorporen estas zonas en alguna dimensión o problema que el PMP no ha podido captar en esta etapa, tal como se explica más adelante.

Cuadro 1. Megadominios de investigación del Fondo Regional

Nº	MEGADOMINIO	CRITERIOS Y LIMITES GEOGRAFICOS
I	Sur de Brasil, Este del Paraguay, Uruguay y Pampas Argentinas	Conglomerado agroalimentario y agroindustrial. Brasil: Estados de Río Grande, Paraná, San Pablo. Argentina: Provincias de la Pampa Húmeda y Subhúmeda. Paraguay: Región Oriental. Uruguay: Todo el país.
II	Chile Central y Oeste de Argentina	Conglomerado de producción de frutas templadas con gran desarrollo agroindustrial. Chile: Sur y centro hasta límite con el desierto. Argentina: seis provincias del Oeste Andino.
III	Gran Chaco	Zona natural. Paraguay: Región Occidental. Bolivia: Región del bosque seco subtropical. Argentina: Ocho provincias de N y NEA.
IV	Valles y laderas Andinos de altitud Media y Baja	Zona agroecológica. Valles y laderas entre 500 m. y 2.500 m. de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.
V	Sistemas Altos Andinos	Zona agroecológica. Pampas y laderas por encima de los 2.500 metros de Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia.
VI	Sabanas Tropicales	Zona natural. Sabanas tropicales con pH < 5.5 en Bolivia, Brasil, Colombia y Venezuela.
VII	Cuenca del Amazonas	Zona agroecológica. Parte de los nueve países de la cuenca del Amazonas.
VIII	América Central y Sur de México	Región política. Panamá, países de América Central, Belice y Estados del sur de México, menos el litoral Pacífico.
IX	Area del Caribe	Región política. República Dominicana, Haití, Cuba, Puerto Rico, Caribe inglés y otras islas.
X	Costa Tropical Pacífica	Región de ecología costera. Litoral pacífico a partir de Perú, hasta México: Zona de exclusión marítima, altura < 500 m. y hasta 100 km. de la costa.
XI	Norte de México y Sur de EE.UU.	Región política. Estados del norte de México y del sur de los Estados Unidos.

3.2. Familias de tecnologías críticas

La gama de posibilidades de investigación y desarrollo tecnológico, en temas, disciplinas o tópicos de estudio es enorme en una región de las dimensiones y diversidad agrícola que caracteriza a ALC. Por lo tanto, también es necesario identificar, agrupar y definir los temas de investigación en un número limitado, de acuerdo con una lógica conceptual, de modo que ellos correspondan a los objetivos y criterios del Fondo, y también de facilitar la labor de priorización y selección de actividades que puedan recibir financiamiento. En este documento, los temas de investigación pertinentes se han agrupado bajo la nomenclatura de familias de tecnologías críticas (FTC).

Las FTC se definen como conjuntos de soluciones tecnológicas a problemas severos u oportunidades en el sector agropecuario. Estas tecnologías son independientes de rubros y ecosistemas, de tipo “bien público” y de carácter estratégico regional o subregional. Los problemas y oportunidades surgen a partir de los nuevos parámetros sociopolíticos y económicos prevalecientes en la región.

La identificación y agrupación de la gran diversidad de posibles temas de IyD en ALC, de modo que éstos queden limitados a lo que sería pertinente para el Fontagro requiere de un enfoque metodológico particular. La idea ha sido limitar las posibilidades a aquella esfera donde se produce la mayor interacción entre los determinantes de los *escenarios* prevalecientes en ALC y sus diversas subregiones, y los *objetivos* de máximo nivel del Fondo. Estos últimos se refieren al incremento de la competitividad, la preservación de los recursos naturales, y la reducción de la pobreza. Por su parte, las fuerzas fundamentales que están operando para determinar el escenario regional son la globalización de las actividades económicas (incluyendo la agricultura), la desregulación de los mercados, y la creciente urbanización de la población. Naturalmente, el efecto relativo de éstas y otras fuerzas será diferente en las varias subregiones de ALC y en cada megadominio, según se explica más adelante.

La identificación de las FTC procede del análisis de datos, del estudio de los programas de trabajo de los INIA y otros institutos afines, de revisiones bibliográficas y de consultas a expertos calificados, del modo como se ha realizado a través de las subregiones de ALC para los efectos de este PMP. Cada FTC así identificada, define un área de oportunidad para la inversión de los recursos del Fontagro; ellas pueden ser luego calificadas con relación a su impacto relativo sobre los objetivos del Fondo, facilitando así un progresivo avance en la metodología para la determinación de prioridades de proyectos de investigación. El Cuadro 3 define las FTC identificadas para el PMP.

Cuadro 3. Familias de tecnologías críticas para el Fondo Regional

<p>1. INCREMENTO POTENCIAL PRODUCTIVO POR MEJORAMIENTO GENETICO</p> <ul style="list-style-type: none"> * Desarrollo de variedades o razas de más alta productividad; con resistencia o tolerancia a enfermedades y plagas; con mejores características organolépticas o de procesamiento; etc. * Aplicaciones de la biotecnología en apoyo al mejoramiento genético tradicional, para los fines señalados.
<p>2. OPTIMIZACION DE LOS INSUMOS</p> <ul style="list-style-type: none"> * Desarrollo o adaptación de tecnologías que faciliten calibrar más finamente el uso de insumos (ahorrar costos) y que puedan también aumentar la productividad. * Sistemas de producción complejos, con tecnologías avanzadas de alta productividad.
<p>3. TECNOLOGIA DE POST-COSECHA Y ARTICULACION PRODUCCION/ INDUSTRIA</p> <ul style="list-style-type: none"> * Desarrollo de productos (i.e., variedades), mejor habilitados para su conservación en la etapa cosecha-consumo y de tecnologías para la logística (empacado, transporte, conservación) eficiente de poscosecha. * Tecnologías que aumentan la eficiencia sistémica de la cadena agroalimentaria: <ul style="list-style-type: none"> a. a la calidad del producto industrial final depende de como éste se haya producido y manipulado en la fase agrícola; b. la eficiencia del proceso industrial depende de tener los volúmenes necesarios del producto agrícola en los momentos precisos. * Desarrollo de tecnologías de marketing y de tipo organizacional que faciliten el cumplimiento de los requisitos de la tecnología agroindustrial.
<p>4. NUEVOS USOS DE PRODUCTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> * Desarrollo de productos con características intrínsecas diferentes al producto (cultivo) tradicional, que permitan nuevos usos de éstos. * Desarrollo de procesos que permitan nuevos usos de productos
<p>5. MEJORAMIENTO DE LA GESTION EMPRESARIAL Y AGRONEGOCIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> * Desarrollo/aplicaciones a la agricultura de técnicas gerenciales y administrativas modernas. * Aplicación de sistemas expertos, y otros modelos cuantitativos y computacionales para la administración agropecuaria.
<p>6. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Desarrollo de estrategias de control de plagas y enfermedades que minimizan el daño a los recursos naturales y al ambiente, mediante la reducción del uso de insumos químicos y del laboreo mecánico de los suelos. Esto implica un incremento en el uso del control biológico y de germoplasma como componentes de las estrategias de manejo.
<p>7. USO Y MANEJO DE RECURSOS NATURALES ABIOTICOS (SUELO Y AGUA)</p> <ul style="list-style-type: none"> * Estudio de reconocimiento y caracterización de recursos naturales en zonas críticas, como las de avance de la frontera agrícola. * Investigaciones sobre manejo de suelos y aguas. * Estudios de manejo de cuencas hidrográficas. * Desarrollo de prácticas agrícolas conservacionistas y tecnologías de "low input". * Tecnologías para rehabilitación de áreas degradadas. * Manejo integrado de cuencas.
<p>8. USO Y MANEJO DE RECURSOS NATURALES BIOTICOS (FLORA Y FAUNA) Y CONSERVACION Y APROVECHAMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Investigaciones para la optimización del aprovechamiento de los recursos genéticos de la región, dada la gran biodiversidad existente. * Investigaciones sobre desarrollo y manejo forestal agroforestal. * Estudios para el manejo y conservación de biodiversidad. * Bancos de germoplasma. * Estudios para conservación de ecosistemas específicos.
<p>9. TECNOLOGIA PARA SATISFACER NORMAS AMBIENTALES INTERNACIONALES</p> <ul style="list-style-type: none"> * Incluye investigaciones y desarrollos tecnológicos enumerados en los ítems precedentes, pero con el objetivo preciso de dar cumplimiento a las normas de protección ambiental que exigen especialmente los países industrializados importadores de productos agropecuarios de la Región
<p>10. TECNOLOGIAS DE PRODUCCION Y SISTEMAS PARA LA PEQUEÑA AGRICULTURA</p>

* Desarrollo de sistemas de producción silvo-agro-pastoriles para la pequeña agricultura, con atención especial en evitar el deterioro de la tierra y en reducir la pobreza rural.

11. DISEÑO DE POLÍTICA Y FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

* Investigaciones socioeconómicas y de política pública, orientadas a diseñar medidas y estrategias para lograr los objetivos planteados (conservación de recursos naturales, pobreza).

* Desarrollo de información y metodologías para el fortalecimiento institucional de los sistemas de investigación agrícola de la Región

Las FTC pueden también ponderarse en relación con su impacto relativo sobre la misión o los grandes objetivos del Fondo. Esta información se presenta en el Cuadro 4, señalándose de una “+” hasta tres “+” el grado de impacto, de menor a mayor. Se puede observar que los FTC de la 1 a la 5 impactan fundamentalmente sobre la competitividad; de la 6 a la 9 sobre el manejo de recursos naturales, y la 10 sobre reducción de la pobreza rural. La FTC número 11, Diseño de Políticas y Fortalecimiento Institucional, puede ser vista como relativamente importante para los tres objetivos, ya que cumple la función de acrecentar la probabilidad de éxito de los otros tipos de investigaciones. Además de las FTC del Cuadro 4, debe tomarse en cuenta la investigación tecnológica no planeada (*serendipity*), como posibilidad de soluciones tecnológicas no contempladas en las 11 FTC pero que podrían ocurrir y tener alto impacto en relación con alguno de los objetivos fundamentales del Fondo. La investigación no planeada se hace operativa permitiendo que un porcentaje de los recursos del Fondo, 5% de acuerdo con el MOP, se asignen a proyectos de investigación en áreas prioritarias que no están específicamente identificados en el PMP.

Cuadro 4. Familias de tecnologías críticas (FTC) y su impacto sobre la misión del Fondo Regional de tecnología agropecuaria

FAMILIAS DE TECNOLOGIAS CRITICAS	INCREMENTO COMPETITIVIDAD	MANEJO SOSTENIBLE DE RR & NN	R POE
1.INCREMENTO DEL POTENCIAL PRODUCTIVO POR MEJORAMIENTO GENETICO	+++	+	
2.OPTIMIZACION USO DE INSUMOS	+++	++	
3. TECNOLOGIA DE POSCOSECHA Y ARTICULACION DE LA PRODUCCION INDUSTRIAL	+++	+	
4. NUEVOS USOS PRODUCTOS	+++	+	
5. MEJORAMIENTO DE LA GESTION EMPRESARIAL	+++	+	
6. MANEJO INTEGRADO PLAGAS Y ENFERMEDADES	+	+++	
7. USO Y MANEJO SUELO Y AGUA	+	+++	
8. USO Y MANEJO FLORA/FAUNA CONSERVACION Y EXPL. BIODIV.	++	+++	
9. TECNOL. PARA NORMAS AMBIENTALES INTERANAC.	+	+++	
10. TECNOL. SIST. PEQ. AGRICULTURA	++	++	
11. DISEÑO DE POLITICAS Y FORTAL. INSTITUCIONAL	++	++	

(+++) Alto impacto, (++) Impacto mediano, (+) Impacto bajo o nulo.

3.3. Rubros competitivos y sistemas de producción

Para cada megadominio se han identificado como rubros “competitivos” aquellos que figuran como prioritarios en los programas actuales de investigación de los países y a partir de entrevistas con investigadores y administradores de la investigación agrícola. La lista de rubros identificados para cada MD es bastante amplia y el PMP no presenta ningún ordenamiento por valor de la producción o algún otro indicador cuantitativo. Los rubros competitivos se han identificado en el contexto de los sistemas de producción que se describen sucintamente en el Cuadro 6 del siguiente capítulo y no pretenden agotar las alternativas de producción existente en cada MD.

La congruencia con los principios de asignación de recursos hacia aquellas áreas prioritarias de mayor impacto, tanto por la importancia o tamaño del problema (por ejemplo, número de hectáreas o productos involucrados), como por la contribución del esfuerzo de investigación, se realiza por medio de la evaluación de los proyectos de acuerdo con los criterios del MOP.

3.4 Matriz conceptual de áreas prioritarias

Al combinar la dimensión de los MD con aquella de las FTC, y de rubros de producción se obtiene una matriz con las áreas prioritarias de IyD para el Fondo Regional. Cabe resaltar que las prioridades de investigación que surgirán de este análisis son aquellas identificadas únicamente para el Fondo, ya que éstas podrían ser distintas o más amplias bajo otros criterios u objetivos.

Esta metodología de identificación de oportunidades de inversión es útil por varios motivos:

Primero, porque recoge implícitamente los grandes objetivos del Fontagro -competitividad, recursos naturales, pobreza- en cuanto éstos están asociados a las definiciones de los MD y FTC, según se explicó en las secciones anteriores. En tal medida, el empleo de la matriz como mecanismo de categorización de oportunidades protege el cumplimiento de estos objetivos, haciendo que ellos no se desvirtúen o pierdan de vista a lo largo del complejo proceso de identificación, priorización y selección de proyectos a financiar por el Fondo.

Segundo, facilita la identificación rápida de algunas prioridades "gruesas", dada la relevancia o aplicabilidad de las FTC en determinados MD. Por ejemplo, la FTC-10 que se refiere a Tecnologías y Sistemas Productivos para la Pequeña Agricultura, aparecerá muy importante en las celdas correspondientes a los MD_{VIII} y MD_{IX} (Centro América y el Caribe), y poco importante en el MD_I (Pampas Argentinas). A la inversa, la FTC-2 que se refiere a Optimización del Uso de Insumos, tendrá mucha importancia en el MD_I, pero poca en el MD_{IX}. De esta manera, podrán quedar muchas celdas vacías o inactivas en la matriz. En este sentido, la matriz proporciona una guía tanto para la búsqueda y desarrollo de perfiles de proyectos para las investigaciones que se propongan al Fondo, como para éste en su proceso de selección de aquellas oportunidades, dentro de la gran gama de posibilidades de IyD que pudieran ameritar financiamiento.

·						
·						
·						
XI	R₁₁₁	(X)	(X)		(-)	NA
	R₁₁₂	(-)	(-)		(X)	NA
	R₁₁₃	(X)	(-)		(X)	NA

Nota: (X) denota prioridad, (-) denota ausencia de prioridad, (NA) No aplica.

4. Oportunidades de inversión para el Fondo Regional: el análisis empírico

Las oportunidades de inversión representan una combinación de problemas y regiones geográficas específicas que demandan soluciones tecnológicas, institucionales o de diseño de políticas, y que serán el objeto de la presentación de proyectos de investigación. En este sentido cada área prioritaria puede recibir numerosas propuestas de proyectos de investigación, que competirán entre sí por los recursos del Fondo Regional. La misión del Fondo (promover el incremento de la competitividad del sector agropecuario, asegurando el manejo sostenible de los recursos naturales y la reducción de la pobreza en la región) se hace operativa al momento de evaluar las propuestas de proyectos de investigación, con base en los cuatro criterios establecidos en el MOP: (i) impacto económico y social, (ii) calidad técnica, (iii) capacidad institucional y (iv) impacto ambiental.

De esta manera los proyectos de investigación que finalmente se seleccionen para su financiamiento, deberán reunir los siguientes tres criterios generales:

- i. Producir resultados que contribuyan significativamente al cumplimiento de la misión y objetivos del Fondo Regional.
- ii. Producir resultados que representen desarrollos tecnológicos con características de bienes públicos de carácter transnacional, o de amplio rango de aplicación para los países de ALC.
- iii. Que los resultados esperados de investigación tengan una aceptable probabilidad de éxito, de acuerdo con la importancia dada a la calidad técnica y capacidad institucional en la evaluación de los proyectos.

Es claro entonces que del PMP depende en gran parte que los proyectos de investigación puedan cumplir con los dos primeros criterios generales.

Tal como se indicó anteriormente este capítulo aplica la información obtenida a partir de los trabajos regionales, subregionales y de otras fuentes secundarias, para cada megadominio de acuerdo con el modelo antes descrito con la finalidad de identificar las oportunidades de investigación para el Fondo. Es importante aclarar que las áreas u oportunidades identificadas son el resultado de juicios de expertos, que actuando sobre la base de información existente han realizado una clasificación de realidades complejas llevándolas a juicios binarios que se traducen en las celdas activas o no activas en las matrices para cada megadominio.

El Cuadro 6 resume las características más importantes de los sistemas de producción preponderantes en cada MD, los rubros competitivos identificados y algunas observaciones en relación con los problemas de manejo de recursos naturales y de pobreza rural. Esta información es útil para ubicar en el contexto de “sistemas”, aquellas áreas prioritarias y los correspondientes temas para proyectos de investigación que figuran más adelante para cada magadominio. Los trabajos regionales y

subregionales, cuyos documentos de investigación han servido de base para elaborar este cuadro, contienen información más amplia y detallada para las distintas regiones. A continuación se analizan brevemente los temas de rubros competitivos y pobreza rural mencionados en el Cuadro 6.

Si bien los rubros competitivos para cada megadominio fueron identificados a partir de los trabajos regionales, el tema de la competitividad en la región de ALC fue abordado para los productos tradicionales por medio de un estudio de competitividad basado en el concepto de “quasi-renta”⁶, tomando además en cuenta los valores actuales de las variables utilizadas en el análisis y algunas proyecciones futuras. Los resultados de este trabajo preliminar no fueron muy promisorios acerca de la competitividad de la agricultura de la región, ya que del análisis de más de doscientas empresas que se toman en el trabajo mencionado como combinaciones de países por rubros (por ejemplo, Argentina - trigo, Bolivia - papa, Costa Rica - arroz, El Salvador - frijol, etc.), tan sólo seis de ellas resultaron con una medida aceptable de competitividad.

No obstante estos resultados sobre la competitividad de la agricultura de la región deben interpretarse con precaución ya que están basados en información secundaria y se trata de análisis agregados promedios de cada país. Por ejemplo si se toma el caso de Ecuador - maíz, el análisis promedia el comportamiento de la producción de la Sierra con el de la Costa, siendo que son situaciones muy disímiles que deberán trabajarse separadamente. A pesar de esto, el estudio sí arroja evidencia sobre la competitividad de la producción de alimentos en ALC y señalan para algunos países, la existencia de algunas desventajas competitivas para la producción de ciertos rubros alimenticios. Este es el caso para cereales y oleaginosos en algunos países de la Zona Andina y de América Central, lo que no significa necesariamente que estos rubros deberían descartarse de una agenda subregional de investigación, ya que con seguridad existirán ciertas zonas donde sí se pueda producir competitivamente utilizando determinadas tecnologías.

⁶ La quasi-renta se utiliza en ese trabajo para evaluar la competitividad de las diferentes combinaciones de países y rubros. Cuando los valores de la quasi-renta son negativos, la empresa (por ejemplo: Colombia-soja) es considerada como no-competitiva ya que no se cubren siquiera los costos variables de producción. Cuando los valores son positivos la empresa es considerada como competitiva y a medida que la renta es más positiva, mayor será la competitividad de la empresa.

Cuadro 6. Principales características de los MD identificados

Megadominios	Sistemas de producción	Rubros competitivos	Problemas de recursos naturales y medio ambiente	Pr
<p>I Sur de Brasil, Uruguay y Pampas argentinas</p>	<p>Agricultura comercial, intensiva, mecanizada con tendencia a la gran escala. Rotaciones agrícola-ganaderas con tendencia a agricultura permanente. Ganadería extensiva y explotaciones lecheras altamente tecnificadas, Sistemas de alto potencial de producción y gran desarrollo agroindustrial.</p>	<p>Carne bovina y leche, cereales y oleaginosos, cítricos, hortalizas, frutas de carozo Rubros transables internacionalmente y de alta com-petitividad, poco afectados por la globalización con excepción de trigo en Brasil</p>	<p>Degradación de suelos como consecuencia de la intensificación y ruptura de los ciclos tradicionales agrícola-ganaderos.</p>	<p>Desplazamiento de familias de Tendencia significativa de las</p>
<p>II Chile Central Oeste de Argentina</p>	<p>Producción frutícola intensiva con gran desarrollo agroindustrial y alto potencial de producción</p>	<p>Fruta de pepita (manzana, pera), uva, hortalizas y frutos de carozo</p>	<p>Problemas de drenaje y salinización. Uso racional del agua de riego.</p>	<p>Pequeña producción de agroindustria. Trabajo Riesgo helada Problema en algu</p>
<p>III Gran Chaco</p>	<p>Sistemas de producción agroforestales y explotación silvopastoril con ganadería, con predominancia de algodón, yuca y montes cítricos en la parte centro sur del dominio.</p>	<p>Algodón, citrus, yuca, legumbres de grano y hortalizas, ganadería. Productos fuertemente afectados por la apertura y desregulación.</p>	<p>Degradación y erosión por deforestación. Monocultivo de algodón y uso intensivo de pesticidas.</p>	<p>Pequeña dinámica empobrecimiento estacionario algodón</p>
<p>IV Valles y laderas andinas de altitud media y baja.</p>	<p>Sistemas complejos de pequeña agricultura con minifundio marcado en laderas. Agricultura comercial en valles bajos con desventajas competitivas en producción de cereales y oleaginosos.</p>	<p>Tradicionales: maíz, arroz, fríjol, papa, yuca, ganadería. Industriales: café, algodón, caña de azúcar. No tradicionales: frutas tropicales, hortalizas, flores, acuicultura. Cultivos tradicionales en crisis por apertura económica que se van circunscribiendo a ciertas áreas de producción competitiva. Lento proceso de diversificación agropecuaria hacia no tradicionales.</p>	<p>Sobreexplotación de recursos naturales, en laderas y contaminación de aguas.</p>	<p>Este dominio porcenta rurales En al incluir sociales "refugia han ido producc ilícitos, rentabil tradicio desplaza violenci</p>
<p>V</p>	<p>Sistemas agrícolas y ganaderos de baja intensidad en áreas de</p>	<p>Forestales, ganadería silvopastoril, acuicultura, frutales</p>	<p>Ecosistema frágil de explotación tradicional</p>	<p>Pobreza presión</p>

Sistemas Andinos	Alto	fragilidad ecológica.	hoja caduca, camélidos, cultivos andinos (quinoa y tuberosas).	extensiva, con problemas de degradación rápida por introducción de técnicas no apropiadas.	reducida apropiada product rural.
VI Sabanas tropicales		Sistemas de producción con ganadería extensiva y semi-intensiva y agricultura mecanizada para cereales y oleaginosos, potencial maderable. Ecosistemas de tipo "buffer-line" sobre bosques y tierras de la cuenca amazónica.	Ganadería de carne y leche de mediana productividad pero bajo costo. -arroz, maíz, sorgo, soja, ajonjolí de gran potencial con variedades y sistemas más adecuados de manejo integrado de cultivos.	Degradación de suelos por pérdida de estructura y lixiviación de nutrientes. Anegamiento por compactación.	Zonas pobladas han em sin pro pobreza
VII Cuenca del Amazonas		Sistemas de producción tradicionalmente vinculada a la extracción forestal y agricultura de tumba y quema. El bosque húmedo amazónico no presenta un perfil de cultivos o explotación definida o estable siendo su productividad potencial poco utilizada. Expansión de cultivos ilícitos en algunas áreas.	Frutales amazónicos y tropicales (piña, papaya), cacao, cítricos, caucho, té, soja, arroz, maíz, palma aceitera, pastos y ganadería, plátano.	Serios problemas de degradación de suelos por deforestación y tecnología poco apropiada para el establecimiento de una agricultura comercial.	Product refugiac expulsac con po hay sem o perten
VIII América Central y Sur de México		Sistemas de producción con preponderancia de agricultura de ladera en actividades productivas ligadas a granos básicos, café y últimamente productos de exportación no tradicionales dentro de los rubros de hortalizas, flores y condimentos como parte de la diversificación productiva	Granos básicos (maíz, frijol, arroz, yuca, sorgo), frutales y hortalizas, café, caña de azúcar, plátano, ganadería de doble propósito, acuicultura, forestales y árboles de uso múltiple.	Intensos problemas de degradación de recursos naturales y contaminación por alta presión de población.	Concent pobreza
IX Area del Caribe		Sistemas de producción en valles bajos y laderas, plantaciones en caña de azúcar. Pesca y amplias posibilidades por explotación de recursos marinos.	Frutales y hortalizas, banano y plátano, acuicultura, caña de azúcar, yuca. Posibilidades en productos agropecuarios de amplia demanda por turismo.	Similares al MD _{VIII} menos severos que en Centro América y Zona Andina.	Problemen menos n Améric
X Costa Tropical PacRfica		Ecosistemas costeros y franja de tierras bajas y cálidas de las zonas tropicales secas, semisecas y húmedas con gran variedad de cultivos y sistemas de producción. Incluye las tres grandes regiones de biodiversidad del Pacífico: zona fronteriza México-Guatemala, Costa Rica y el Chocó biogeográfico (Colombia y Panamá). Gran interacción entre franjas continentales y su vecino inmediato el mar.	Agricultura comercial y complejos agroindustriales: banano, caña de azúcar, algodón, citrus, palma aceitera, frutas y hortalizas procesadas, camaronicultura, pesca de atún. Agricultura subsistencia: arroz secano, plátano, porcinos y pesca artesanal.	Contaminación de recursos naturales costeros, sobreexplotación del manglar. Sub-región con ventajas en términos de recursos naturales pero con gran y creciente degradación y contaminación de manglares, esteros y lagunas y extensas zonas del bosque tropical, particularmente.	Grupos específ (negrit zonas asociac extract infraes except de agri

<p>XI</p> <p>Norte de México y Sur de los Estados Unidos</p>	<p>Sistemas de producción variados dentro de la meseta semiárida tropical y subtropical del N de México (12 estados) y Sur de USA (11 estados). Agricultura comercial bajo riego y secano altamente tecnificada.</p>	<p>Agricultura comercial con rubros tradicionales (ganadería, cereales, oleaginosas, algodón) y no tradicionales (hortalizas y frutales).</p>	<p>Problemas de propios de la agricultura intensiva.</p>	<p>Sin pro pobrez</p>
---	--	---	--	---------------------------

El otro tema analizado en más detalle a los fines de este PMP, fue el de la pobreza rural. El enfoque utilizado ha sido básicamente pragmático y consistió en preguntarse lo siguiente: ¿Bajo qué condiciones el desarrollo tecnológico agropecuario puede contribuir eficientemente al objetivo de reducir la pobreza rural? Esta pregunta contrasta con otros enfoques que argumentan que la pobreza rural es un fenómeno multidimensional y demasiado complejo para ser enfrentada con herramientas de desarrollo tecnológico agropecuario, y que se deben utilizar más bien instrumentos de política social.

Ciertamente hay amplias evidencias en ALC acerca de la ineficacia de muchos programas de investigación y extensión con relación al objetivo de reducir la pobreza rural, lo que implica que los instrumentos de desarrollo tecnológico, y en especial la investigación, no pueden utilizarse de manera indiscriminada como herramienta de lucha eficaz contra la pobreza. Cabe la pregunta, entonces, acerca de bajo qué condiciones su uso sería más válido en los diferentes megadominios definidos para el Fondo Regional.

Para dar respuesta a la pregunta anterior se utilizan dos criterios: 1) que la pobreza rural sea cuantitativamente importante en términos absolutos y relativos, y 2) que los pobres rurales dispongan de una dotación adecuada (cantidad y calidad) de recursos naturales que hagan posible una actividad agrícola (rubro y tecnología) que contribuya a aumentar la oferta productiva y los ingresos familiares. Es claro que este segundo criterio estará muy influido no sólo por el tipo de rubro producido y la tecnología utilizada, sino también por la organización de la producción y el negocio agrícola en general.

El otro tema importante de aclarar, es que cualquier dotación adecuada de recursos naturales estará relacionada con el tipo de rubro de producción. En muchos países de ALC, sobre todo aquellos cuyas agriculturas han sido más afectadas por los procesos de globalización de las economías y desregulación de los mercados, se está dando una diversificación productiva desde los rubros tradicionales alimenticios -arroz, maíz, trigo, papa-, hacia otros que en muchos casos hacen más viable, desde el punto de vista económico, la pequeña agricultura. Se trata de productos de más alta elasticidad-ingreso de la demanda, con posibilidades de valor agregado y donde pueden desarrollarse esquemas de comercialización más atractivos.

El Cuadro 7 presenta una estimación del número de pobres rurales y de la dotación de recursos naturales por megadominio. Los más comprometidos en relación con la cantidad absoluta o relativa de pobres rurales son los MD del Chaco, Zona Andina (Baja y Alta), Centro América, Caribe y Costa pacífico. Al combinar este análisis con el criterio de dotación de recursos naturales, sólo en los casos del MDIII (Chaco) y MDIV (Zona Andina Baja) se dan escenarios en donde la pobreza rural es cuantitativamente importante y además se dispone de una dotación relativamente suficiente de recursos naturales. En este caso se justificaría un eje estratégico más convencional para la investigación agropecuaria, en el cual se esperaría que hubiera un impacto considerable de la tecnología para reducir la pobreza rural. En los otros MD con incidencia significativa de pobreza rural, pero con problemas aparentes de dotación de recursos naturales, las probabilidades deberán analizarse detalladamente en el ámbito de las propuestas de proyectos de investigación.

Cuadro 7. Pobres rurales y dotación de recursos naturales por MD

Megadominio	Pobres Rurales vs. Población Total %	Poblac. Rural Pobre (millones de pers.)	Dotación de Tierra
Sur de Brasil, Este del Paraguay Uruguay y Pampas Argentinas	6	5,3	++
Chile -Argentina	17	2,8	+
Gran Chaco	40	4,8	++
Andes Bajos	19	5,5	+
Andes Altos	20	5	-
Sabanas Tropicales	13	3	++
Cuenca Amazónica	19	2,7	+
América Central	19	9,9	-
Area Caribe	24	7,6	-
Litoral Pacífico	24	11,1	-
Norte de México	15	6,3	+
ALC	17	64	+

Nota: Estimación aproximada utilizando datos de trabajos FIDA (1993) e IFPRI (1997)
 (--) Baja dotación, (+) Dotación intermedia, (++) Dotación no limitante.

4.1. Areas prioritarias a escala de los megadominios

Para cada megadominio, familia de tecnología crítica y rubros de producción, se han identificado de manera preliminar algunas oportunidades de inversión. Los Cuadros A-1 al A-11 en el Anexo presentan esa información⁷. Por las mismas razones señaladas anteriormente, la información que se presenta a continuación debe ser considerada como orientación para las inversiones del Fondo más que como oportunidades indicativas estrictas.

Las celdas activas de cada matriz contienen la información que define las áreas prioritarias con demandas explícitas sobre los recursos del Fondo Regional. Esas celdas activas están identificadas con una X y un subíndice como prioridad y ejemplo de un tema de investigación respectivamente. Por ejemplo, para el MD_{II}, la celda X₂ se interpreta de la siguiente manera: se ha identificado en el MD_{II} una demanda para el desarrollo de tecnologías en la familia crítica "Poscosecha y articulación producción-

⁷ La información contenida en los cuadros, reflejan lo esencial de los trabajos subregionales que fueron desarrollados a partir de diversas fuentes de información: secundaria, en relación con diagnósticos y programas de investigación agrícola, tanto para los países como para las subregiones; y primaria, a partir fundamentalmente de entrevistas con investigadores y administradores de investigación agrícola en los diferentes países. Los trabajos de los Centros Internacionales, del CATIE y del CARDI, como así también de los PROCIS y otras redes subregionales fueron también consultados.

industria", orientadas a mejorar la competitividad de los frutales de pepita. Un ejemplo de tema de investigación para esta celda activa es: "fisiología de poscosecha, aptitud varietal para la conservación en frío y atmósfera controlada".

Los ejemplos de temas se presentan para ilustrar situaciones concretas de problemas de investigación que se ha identificado en las distintas subregiones. Estos ejemplos se asocian con el desarrollo de tecnologías que desde el punto de vista de su tangibilidad, apropiabilidad y distribución de los beneficios potenciales, son congruentes con los objetivos del Fondo. Se trata de tecnologías que son fundamentalmente del tipo precompetitivo, organizacional, institucional, con características de bienes públicos y con amplia distribución de los beneficios respectivos.

Cada celda activa de las matrices del Anexo representa un área prioritaria para un MD dado, dentro de las cuales se espera la presentación de proyectos de investigación para financiamiento por el Fondo Regional. En vista de que el PMP no establece un orden de prioridades ni por MD, ni por FTC, ni por rubro, todas las propuestas de proyectos compiten entre sí. Esto significa, por ejemplo, que los proyectos que puedan presentarse para el MD_{II} en la celda activa X₉, tendrán la misma importancia que los correspondientes del MD_x en la celda activa X₂. En la medida en que los proyectos presentados al Fondo Regional sean congruentes con el PMP, éstos pasan a ser evaluados según los criterios del MOP, lo cual resulta finalmente en un ordenamiento por puntaje en donde aquellos proyectos de mayor puntuación son los que pueden recibir financiamiento.

A continuación se presenta un breve análisis acerca de las principales características de cada MD en relación con las áreas prioritarias identificadas.

El **MD_I** (Sur de Brasil, Este del Paraguay, Uruguay y Pampas Argentinas) representa uno de los conglomerados de producción de alimentos más eficientes del mundo, con amplias posibilidades de seguir contribuyendo de manera significativa a la oferta global de alimentos básicos en cereales, oleaginosas, carne y leche principalmente. La brecha de rendimiento o productividad, es decir, la diferencia entre la productividad de campo y la potencial a escala experimental, no es muy alta en este MD. Por otra parte, se observa en esta región un notable desarrollo de las agroindustrias que están ejerciendo demandas particulares sobre la producción primaria. Estos conjuntos de circunstancias plantean por lo menos dos implicaciones en relación con las áreas prioritarias de investigación; por un lado, la necesidad de tecnologías que aumenten el potencial de productividad y reduzcan aun más la brecha de productividad existentes, por el otro, el de tecnologías que respondan mejor a las nuevas demandas de la industria y a los requerimientos internacionales. El Cuadro A-1 anexo presenta las áreas prioritarias y ejemplos de proyectos de investigación para este MD.

El **MD_{II}** (centro de Chile y las provincias andinas del oeste de la Argentina) representa un conglomerado de producción frutícola intensiva de clima templado, con gran potencial de producción y amplio desarrollo agroindustrial. Se trata de una agricultura de riego, donde los factores de manejo vinculados al uso del agua y aplicación de agroquímicos cobran particular importancia. Los daños climáticos por heladas y granizo son la fuente principal de riesgo que demandan tecnologías específicas. Los requerimientos de la agroindustria y las normas de calidad para la exportación representan factores de gran peso para el desarrollo de nuevas tecnologías. Las áreas prioritarias y ejemplos de proyectos identificados para este MD figuran en el Cuadro A-2.

El **MD_{III}** (zona del Gran Chaco, comprende partes de Paraguay y Bolivia y el norte de la Argentina) cuenta con sistemas de producción agroforestales y predominancia del cultivo del algodón, yuca y montes cítricos. Esta es la zona del Cono Sur de ALC que más ha sufrido el impacto de la globalización y desregulación de los mercados, y por lo tanto la que necesita de particular atención vis-a-vis de los objetivos de competitividad y sostenibilidad. El Cuadro A-3 presenta las áreas prioritarias y ejemplos de proyectos de investigación para el **MD_{III}**.

El **MD_{IV}**, (valles y laderas medios y bajos de la Zona Andina desde Bolivia a Venezuela), ha sido tradicionalmente el área productiva de alimentos de esta región y, en algunos países, de café y caña de azúcar. Los cultivos de arroz, papa y maíz y la ganadería bovina han sido las actividades clásicas de producción de alimentos, y aquellas en donde los pequeños productores han tenido una presencia importante en la oferta global. Sin embargo, la dinámica impuesta por la globalización y en general la exposición de la agricultura de esos países a la competencia internacional, ha revelado desventajas competitivas significativas en la producción de alimentos con dos tipos de implicaciones hacia el futuro. En primer lugar, los pequeños agricultores están entrando en un proceso de diversificación productiva con énfasis en cultivos distintos a los "*commodities*" tradicionales, frutas tropicales y hortalizas, por ejemplo. En segundo, el cultivo de maíz, arroz y papa se está reagrupando en áreas donde, tanto por condiciones naturales como de manejo, es posible realizar una producción competitiva. Esto no significa que los pequeños agricultores estén abandonando la producción local de alimentos, pero sí que estos cultivos pesarán menos tanto en el ingreso familiar como en la oferta global de alimentos por parte de este tipo de agricultores. En esta zona, como consecuencia, las áreas prioritarias de investigación están vinculadas tanto al desarrollo de tecnologías para los cultivos tradicionales, como para otros rubros de producción que responden a esa dinámica antes señalada. El Cuadro A-4 contiene las áreas prioritarias y ejemplos de proyectos de investigación identificados para este MD.

El **MD_V** (zona agroecológica correspondiente a los sistemas agrícolas Alto Andinos de Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia), se caracteriza por su baja intensidad y fragilidad ecológica. La falta de tecnologías apropiadas para estos ambientes ha conducido a una rápida degradación de los recursos naturales en este MD. La intensificación de los sistemas productivos pasa por desarrollos tecnológicos apropiados para la explotación de camélidos, la ganadería silvopastoril y los forestales principalmente. El Cuadro A-5 presenta las áreas prioritarias y ejemplos de proyectos de investigación para este MD.

El **MD_{VI}** es la zona natural de las sabanas tropicales con aproximadamente quinientos millones de hectáreas, entre Brasil, Colombia y Venezuela. Están comprendidos en este MD tanto las sabanas ácidas como los suelos de la cuenca del Orinoco con problemas de drenaje e inundaciones. Se trata de un MD con un potencial importante de producción en planicies sujetas a la mecanización, pero con problemas graves de suelos por foscidad de aluminio y mal drenaje. Los rubros competitivos para este MD son en gran parte los mismos que para el **MD_I**, pero los desarrollos tecnológicos se orientan a la producción de cultivos con resistencia a suelos ácidos y presencia de aluminio, y al manejo de suelos por la vía de rotaciones que eviten la pérdida de estructura y la degradación. El cuadro A-6 presenta las áreas prioritarias y ejemplos de proyectos de investigaciones para este MD.

El **MD_{VII}** (cuenca del Amazonas) es una zona agroecológica ligada a sistemas de producción con

extracción forestal y agricultura de fruta y quema. El bosque húmedo amazónico, asiento de una importante fuente de biodiversidad, no presenta un perfil de explotación agrícola estable, siendo su productividad potencial poco utilizada. El Tratado Amazónico ha publicado recientemente un catálogo con frutales nativos de esta región, muchos de los cuales tendrían posibilidades para futuros desarrollos tecnológicos. El yute amazónico y las especies “ficus” son también rubros de este MD para los que se han identificado temas de investigación. La agricultura migratoria se ha acentuado hacia este MD, como consecuencia de la crisis de la agricultura tanto en el piedemonte como en los valles interandinos. El Cuadro A-7 contiene las áreas prioritarias y ejemplos de proyectos de investigaciones para este MD.

El **MD_{VIII}** es una zona política que comprende gran parte de América Central y sur de México, con sistemas de producción agropecuaria ligados a la agricultura de laderas en granos básicos, ganadería bovina y café. Al igual que el **MD_{IV}** de la zona Andina baja, esta región ha sufrido las consecuencias de la apertura económica y se observa una tendencia hacia la diversificación productiva con ejemplos bastante notables y exitosos en Costa Rica (cultivo de piña y plantas ornamentales) y Guatemala (cultivo de hortalizas). La agricultura de granos básicos seguirá siendo relativamente importante con las mismas limitaciones señaladas para el **MD_{IV}**, y se observan posibilidades para una agricultura más orientada hacia producciones para satisfacer las demandas del turismo y el comercio internacional en general. El Cuadro A-8 presenta las áreas prioritarias y ejemplos de proyectos de investigación para este MD.

El **MD_{IX}** comprende la región política con los países del Caribe inglés, la República Dominicana, Haití y Cuba. Se trata de sistemas de producción en valles bajos y plantaciones de caña de azúcar. Al igual que el **MD_{VIII}** de América Central y sur de México, se presentan aquí posibilidades de una producción agrícola orientada a las demandas del turismo. La explotación de peces y crustáceos marinos representan un campo importante de investigación para las islas. El Cuadro A-9 contiene las áreas prioritarias y ejemplos de proyectos de investigación.

El **MD_X** representa una región de ecología costera que genéricamente se denomina el litoral Pacífico Tropical, la cual comprende las zonas costeras y marítimas del Pacífico para México, el Istmo Centroamericano, Colombia, Ecuador y el norte del Perú. Se trata de ecosistemas costeros y una franja de tierras bajas y cálidas de las zonas tropicales secas, semisecas y húmedas con gran variedad de cultivos y sistemas de producción. Este MD incluye los tres grandes centros de biodiversidad del Pacífico: la zona fronteriza de México, Guatemala Costa Rica y el Chocó hidrográfico (Colombia y Panamá). Las oportunidades de investigación van desde aquellas vinculadas a la eventual explotación de esos centros de biodiversidad, pasando por la camaronicultura, la producción competitiva de granos y oleaginosas, la palma aceitera hasta la pesca artesanal, para dar un panorama. El elemento común más notable de este MD es la gran interacción que existe entre las franjas continentales y su vecino inmediato el mar, que presenta problemas técnicos (intrusión salina del mar en el agua de riego para cultivo de trigo en Sonora, México y degradación del manglar por la camaronicultura como ejemplos) y socioeconómicos (pobreza y mal nutrición en muchos asentamientos) de gran envergadura. El Cuadro A-10 presenta las áreas prioritarias y ejemplos de proyectos de investigación para este MD.

El **MD_{XI}** comprende la región política compuesta por los estados del norte de México y sur de USA, con variados sistemas de producción dentro de la meseta semiárida tropical y subtropical que caracteriza la región. Las oportunidades para desarrollos tecnológicos conjuntos en esta región, se

encuentran tanto en rubros tradicionales (ganadería, cereales, oleaginosos, algodón) como en aquellos relacionados a frutas y hortalizas. El Cuadro A-11 presenta las áreas prioritarias y proyectos de investigación identificados para este MD.

4.2. Areas prioritarias regionales

El análisis de las oportunidades de inversión para los diferentes MD, realizado en las secciones anteriores, arroja dos tipos de resultados para el PMP:

i. Identifica áreas de investigación específicas en cada MD, que presentan problemas importantes y atractivos para buscarles soluciones a través de investigaciones que respondan a los criterios exigidos por el Fondo. Estas áreas son las “celdas activas” de las matrices presentadas en los cuadros del anexo. Ellas señalan para cuáles rubros (cultivos o especies vegetales, especies animales, o grupos de ambos) habría necesidad o ventaja particular de introducir mejoras tecnológicas en la correspondiente cadena agroalimentaria, y cuáles estrategias o líneas de investigación (las FTC) aparecen más apropiadas para lograr tales objetivos de mejoramiento. Por cuanto los MD tienen la misma probabilidad de recibir financiamiento del Fondo, (a igualdad de calidad de proyectos presentados) todos los proyectos “elegibles” sometidos al Fondo -que correspondieran a tópicos de celdas activas y cumplan con los demás criterios- deberán considerarse simultáneamente para su selección. Del proceso de evaluación descrito en el MOP, surgirá la cartera de proyectos que pueda financiar el Fondo.

ii. En segundo lugar, el análisis en el orden de MD proporciona también antecedentes que facilitan la identificación de oportunidades de investigación para la región en su conjunto. En este sentido, la Región de ALC se considera como si fuera un supra-Megadominio común; por lo tanto, sería necesario repetir el análisis con una perspectiva regional, en la forma que se expone más adelante. Sin embargo, la información aportada por los resultados de nivel de MD es útil para confirmar una visión regional especialmente al mostrar cuáles FTC ofrecerían mayores posibilidades de aplicación regional, con apoyo del Fondo; como también, al mostrar los rubros que presentan oportunidades más promisorias aún cuando ellos no sean rubros “importantes” en términos de los indicadores cuantitativos usuales. Es decir, el análisis cualitativo focalizado en los MD y su posterior agregación, permite identificar posibilidades de interés regional, que no serían evidentes de otro modo.

Para la identificación de temas o áreas de investigación (FTC por rubros) en el orden regional, que correspondan a las finalidades del Fondo, conviene recordar las condiciones necesarias que se deben cumplir:

- i. Que el tema/área en cuestión sea realmente de nivel regional; es decir que sea relevante o aplicable a todos o a una gran mayoría de los MD y países de ALC.
- ii. Que el tema área de origen a resultados con características de bienes públicos; que sea posible garantizar que los resultados queden en el dominio público; o que aun siendo privatizables, el beneficio social fuere tan amplio que conviniera de todos modos financiar la investigación con fondos públicos.
- iii. Que se satisfagan uno o más de los grandes objetivos del Fondo, en cuanto a mejorar la competitividad, preservar los recursos naturales y contribuir a la reducción de la pobreza rural.

En el proceso de definición de las oportunidades prioritarias para Fontagro en la Región globalmente,

se han identificado:

- i. Los Rubros productivos más importantes en el orden regional, sujetos a la restricción que ellos sean significativos además en una mayoría de los países de ALC.
- ii. Las FTC con mayor aplicabilidad en toda la Región.
- iii. Las intersecciones de ambos que constituyen así las áreas u oportunidades que el Fondo podría apoyar.

Comenzando primero con un enfoque regional, el Cuadro 8 presenta los once rubros más importantes en ALC, en términos del valor agregado de la producción (mayor a US\$ 250 millones/año, promedio 1991-93) y que a su vez se producen en todos o una gran parte de los países en montos económicos significativos.

Cuadro 8. Rubros de mayor valor agregado de producción en ALC

Ganadería	Cultivos alimenticios básicos	Cultivos industriales
Bovinos Avicultura Porcinocultura	. Maíz . Fríjol . Papa . Arroz	. Caña de azúcar . Tomates . Cítricos . Café . Algodón . Palma de aceite

Las especies animales indicadas se encuentran en todos los países en forma prominente; sin embargo, desde el punto de vista de las extensiones de tierra y personas ocupadas, y de su integración en sistemas agrícolas, la ganadería bovina representa el caso más interesante. Esto, también porque las otras dos especies constituyen en gran medida producciones de tipo cuasi-industrial, en que la tecnología se importa íntegramente desde los países más desarrollados. En relación con los bovinos, dado el predominio del pastoreo, las forrajeras y praderas constituyen un tópico de la mayor relevancia para la investigación.

El Cuadro 9 presenta una consolidación de las áreas prioritarias a través de MD. Se puede observar que hay FTC que aparecen con demandas a través de varios MD, mientras que otras presentan sólo celdas activas en 1 o 2 MD. Las FTC con demandas o celdas activas en más de la mitad de los MD, son: Poscosecha y Articulación Producción-Industrial, Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades, MIPE, uso y manejo de recursos naturales abióticos y tecnologías de producción para la pequeña agricultura. Si bien cada una de estas FTC tiene un componente que es específico para un megadominio y rubro de producción dados, también podrían existir componentes genéricos para trabajos de investigación desde una perspectiva más regional, con un impacto en varios MD. Al ampliar el ámbito geográfico de la investigación a más de un megadominio, los proyectos que se presenten para financiamiento al Fondo Regional serán necesariamente sobre investigación de carácter menos aplicado, ya que al aumentar la

agregación espacial se pierde la especificidad ecológica que caracteriza a gran parte de las tecnologías agropecuarias.

Este es el caso por ejemplo de MIPE, Tecnologías de Producción para Sistemas de Pequeña Agricultura, Mejoramiento Genético, entre otros. Si bien cada una de estas FTC tiene un componente que es específico para un rubro y megadominio determinado, también pueden haber componentes genéticos para trabajos de investigación desde una perspectiva más regional, a través de varios MD.

En este sentido, las FTC vinculadas a reducción de la pobreza y a políticas y fortalecimiento institucional, ofrecen más posibilidades para pensar en proyectos de investigación que abarquen varios MD. Si se toma en cuenta por ejemplo que más del 60% de los pobres rurales de ALC se concentran entre el NE del Brasil, Sur de México y la Costa Atlántica de Colombia, seguramente se podrán encontrar oportunidades de trabajos conjuntos de investigación entre instituciones de esas regiones. El tema de las implicaciones de ALCA para las políticas de desarrollo tecnológico ofrece otro importante ejemplo de temas de interés regional a través de MD.

Entre los cultivos básicos, los cuatro enumerados se producen en todos los países en forma más o menos importante, con algunos de ellos especialmente significativos entre los pequeños agricultores. Su amplia difusión y el carácter de alimentos básicos explican el que muchos Centros Internacionales tengan en sus mandatos estos cultivos, en particular el CIMMYT, CIAT y CIP ubicados en Latinoamérica. Se entiende que el Fondo podrá financiar investigaciones sobre estos rubros, realizados por los centros internacionales y organismos regionales y nacionales de investigación.

Finalmente, los cultivos “industriales” listados también tienen difusión en casi todos los países de ALC y son de alto valor de producción y de exportación. Especialmente son de destacar los tomates y los cítricos, en cuanto éstas especies son las mayores exponentes de dos categorías de rubros -hortalizas y frutales- que están adquiriendo creciente importancia en la Región.

Una forma alternativa de identificar los rubros prioritarios para los efectos del Fontagro, consiste en tomar la información recabada por MD y agregarla en el ámbito de la Región. Este enfoque tiene la ventaja de incorporar los elementos cualitativos más específicos tomados en cuenta en cada MD, como también asegura que los grandes objetivos y criterios del Fondo sean debidamente considerados, dado el procedimiento analítico aplicado en los MD. Naturalmente, la categorización de rubros obtenida es específica para los propósitos del Fontagro, no representando una priorización de uso general para toda la investigación agropecuaria de ALC.

En la primer columna del Cuadro 9 (grandes conjuntos de rubros) se muestra la lista de rubros en orden de importancia que resulta de acumular la información obtenida en los MD. Lo que esto refleja es la frecuencia con que estos rubros se repiten en los diferentes MD, en cuanto ellos presentan problemas u ofrecen oportunidades para que mediante la investigación del tipo expresado en las FTC, se les encuentren soluciones tecnológicas promisorias. Es interesante destacar en particular la prioridad intrínseca alta que presentan los frutales (de clima tropical y templado) y las hortalizas; o sea, los rubros que históricamente no han sido atendidos por los programas de ayuda internacional, ni muchas veces por los propios programas nacionales.

En cuanto a las FTC o investigación temática definidas para efectos del PMP, también es útil analizar

Familias de Tecnologías Críticas (FTC)									
6. FORESTALES	C	C	C	B	C	C	C	A	C
7. RAICES Y TUBERCULOS	C	C	A	C	C	C	C	C	C
8. ACTIVIDADES SECTORIALES	!	!	!	!	!	!	!	!	!
IMPORTANCIA RELATIVA DE LAS FTC									

Notas:

A= Celdas activas para 6 \ más MD

B= Celdas activas para 4 \ 5 MD.

C= Celdas activas para 3 \ menos MD.

* CULT. INDUST.: Azúcar, algodón, café, cacao, fibras más gomas, palma africana.

Cuadro 9 (continuación) Ejemplos de investigación a nivel Regional (Por FTC)

Mejoramiento genético

1. Investigaciones biotecnológicas para transferencia de genes (resistencia a stress bióticos y abióticos, factores de calidad), con aplicación especialmente en mejoramiento genético de rubros de significancia regional.
2. Investigación para ampliar la aplicabilidad de la Apomixia (híbridos fértiles no-segregantes) en cultivos de granos de vasta difusión regional especialmente entre pequeños productores.

Manejo integrado de plagas

3. Estudios de biología/ecología de insectos, y zoo y fito-patógenos de amplia difusión geográfica (fiebre aftosa, mosca de la fruta) y de importancia comercial. Estudios de control biológico (predadores) y de susceptibilidad/resistencia a agroquímicos. Todos estos servirían como componente de modelos de MIPE, que pueden ajustarse luego para una cierta localización.

Poscosecha

4. Investigación de productos y métodos alternativos para reducir la descomposición de cosechas frescas (frutas, hortalizas) y prolongar su duración y calidad
- 5 Estudios de materiales y procesos para el embalaje y transporte de productos frescos para mercados externos, que cumpla con requisitos técnicos y normas ambientales.

Nuevos usos de productos.

6. Desarrollo/adaptación de tecnologías para crear usos alternativos, no alimenticios, para diversos cultivos (o grupos por ejemplo: carbohidratos) que tienen alto potencial productivo, pero escasa perspectivas de demanda actual.
7. Técnicas para la extracción y aprovechamiento económico de la fructosa, a partir de numerosos cultivos de ALC.

Uso y manejo de recursos abióticos

8. Desarrollo de técnicas básicas de mínima labranza y otras prácticas agrícolas para zonas frágiles, con amplias posibilidades de adaptación local posterior.
9. Estudios y tecnologías para el uso y manejo más eficiente del agua en la agricultura -dada su creciente escasez para usos múltiples y/o efectos dañinos en drenajes, inundaciones, etc.- Caso especial sería el estudios de **cuencas** internacionales en ALC, que requieren de participación internacional.

Estudio bióticos y biodiversidad

10. Aplicaciones de Técnicas Imágenes Satelitales, Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica: levantamientos y catastros de recursos naturales, conservación de vegetación, monitoreo de producción agrícola y plagas, control de incendios forestales, etc.

11. Estudios exploratorios sobre uso de la biodiversidad de los centros del Pacífico y Cuenca Amazónica” esfuerzos público-privados, derechos colectivos de propiedad, alianzas estratégicas con firmas transnacionales.

Gestión Empresarial y Agro-negocios

12. Desarrollos de modelos de amplia aplicabilidad general (por ejemplo, sistemas expertos de apoyo en administración; cálculo de indicadores de competitividad para facilitar la asistencia en administración).

13. Creación de Bancos de Datos (por ejemplo, precios agrícolas internacionales, estandarizados) de acceso libre a todos los países para facilitar el intercambio regional, el funcionamiento de acuerdos de integración y la transferencia tecnológica.

Diseño de Políticas y Fortalecimiento Institucional

14. Proyectos de desarrollo de Recursos Humanos para la IyD (especialmente, esquemas colaborativos entre países de la región, para lo cual se requiere de “catalizadores” supra-nacionales).

15. Estudios, difusión sobre organización y gestión de instituciones de IyD agropecuario (por ejemplo, re-ingeniería, modelos de priorización, desarrollo de bases de información).

16. Investigaciones sobre el sector público y privado: esquemas de colaboración, co-financiamiento de la investigación.

17. Estudios sobre la economía de la investigación y transferencia tecnológica agropecuaria, a nivel integrado y corporativo de la región.

En el cuadro se observan otras doce áreas/celdas que presentan un nivel intermedio de oportunidades (señaladas con B) entre las que cabe destacar por su relativa frecuencia, las que se refieren al objetivo de superación de la pobreza rural mediante el desarrollo de sistemas para la pequeña agricultura. El resto de las posibles áreas de oportunidad, (señaladas con C) si bien pueden ser atractivas en uno o unos pocos MD, no son generalizables para la región en su conjunto.

Tal como se explicó anteriormente, cabe acotar que la investigación de aplicación general para la región tiende a ser más básica, versus aquella aplicada o adaptativa. Esto, por cuanto al ampliar el ámbito geográfico de la investigación a través de MD, los proyectos serán necesariamente de carácter menos aplicado, ya que al aumentar la agregación espacial se pierde la especificidad ecológica que es atributo de gran parte de las tecnologías agropecuarias. Este será el caso, por ejemplo, de muchas investigaciones biotecnológicas que sirven de apoyo al mejoramiento genético, las cuales pueden ser de amplia aplicación independientemente de MD y rubros. Otro tanto ocurre con la disciplinas básicas que son componentes del Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades como las zoopatologías, fitopatologías y la química.

Finalmente, en relación con el objetivo de reducción de la pobreza y a la FTC Diseño de Políticas y Fortalecimiento Institucional -dos cuestiones de vasto ámbito regional- sería de esperar que se puedan formular propuestas conjuntas entre diversas instituciones de ALC.

5. Conclusiones y metas

El PMP es un marco orientador, que pretende estimular la presentación de proyectos hacia aquellas oportunidades más importantes de acuerdo con los objetivos del Fondo Regional, los recursos financieros disponibles y la información con la que se cuenta hasta el momento. Así mismo existe la posibilidad presentar proyectos fuera de los términos definidos anteriormente, los que se evaluarán con cargo al 5% de los recursos disponibles de categoría sin especificar. En este primer PMP podrán existir oportunidades importantes de financiamiento de proyectos que no han sido captadas. Este puede ser el caso de regiones no contempladas en los MD actuales, problemáticas no incluidas en las FTC identificadas, o rubros de producción no identificados en los correspondientes megadominios.

La metodología desarrollada en este PMP para identificar oportunidades de inversión cumple con los requisitos de transparencia y sencillez para orientar las inversiones iniciales del Fondo Regional. Los conceptos utilizados son claros y la lógica empleada es conducente al propósito de identificar oportunidades prioritarias a partir de las cuales puedan desarrollarse propuestas de proyectos. Por otra parte, los ejemplos proporcionados no son arbitrarios o hipotéticos, sino que responden a situaciones concretas con amplios efectos de desborde entre los países de la región. El desarrollo de proyectos en los temas estratégicos de investigación mencionados, estimularán la articulación institucional entre organismos públicos y privados, intra y extrazonales de investigación.

El Cuadro 10 presenta una estimación de los recursos disponibles para los próximos tres años provenientes del capital del Fondo y recursos de otras fuentes. Se han considerado recursos provenientes de 18 países de América Latina, la mayoría de los cuales son miembros actuales del Fondo Regional, más los de otros países de las Américas y extrarregionales que se espera se sumen en el futuro, con lo cual el capital del Fondo sería de aproximadamente US\$ 200 millones en el año 2000. Además, se han tomado en cuenta otros recursos de instituciones de desarrollo de la región y de fuera de la misma que aportarían directamente a la financiación de proyectos. En esta categoría se encuentran por ejemplo los recursos provenientes del Programa de Cooperación Técnica Regional del BID. El total de recursos disponibles para el período 1998-2000 se ha estimado en US\$ 25 millones. Los costos de la Secretaría Técnica del Fondo durante el período mencionado serán cubiertos por el BID, el IICA y otras agencias.

Cuadro 10. Estimación de recursos del Fontagro 1998-2000 (millones US\$)

Recursos	1997	1998	1999	2000
Capital acumulado				
Países ALC	16.6	51.6	97.1	137.1
Otros países	-	10.0	30.0	62.9
Total acumulado	16.6	61.6	127.1	200.0
Renta (al 5% de interés)	-	0.80	3.10	6.40
Otros aportes a proyectos	-	5.0	5.0	5.0
Total disponible	-	5.80	8.10	11.40

Una meta deseable para los próximos tres años sería la de financiar con recursos de la renta del Fondo un proyecto por cada MD y nueve proyectos que incluyan dos o más MD. Es decir un mínimo de 20

proyectos que, asumiendo un monto máximo por proyecto de US\$ 500.000, implicarían una inversión total de US\$ 10 millones. Si bien ésta es una meta factible, técnicamente es un desafío significativo para el Fontagro ya que las capacidades para desarrollar proyectos y los costos de transacción para lograr acuerdos institucionales no están distribuidos uniformemente a través de la región. Las instituciones internacionales y regionales, y consorcios formales de países, brindan una importante cobertura institucional y constituyen mecanismos con inmejorables condiciones para la preparación de proyectos para el Fondo de acuerdo con las reglas del MOP. Sin embargo, existen dos vacíos importantes de señalar, por un lado, los mecanismos existentes no trabajan hasta el momento con una gama amplia de organizaciones, y por otro, hay países que tienen poca participación en mecanismos de articulación regional y subregional. Además, los proyectos de investigación a través de MD, necesitarán de un esfuerzo adicional en la conformación de consorcios de hecho, tanto para la preparación como para la ejecución de proyectos. De esta manera le corresponde a la Secretaría Técnica del Fondo, estimular la participación de organizaciones de desarrollo tecnológico, tanto públicas como privadas, procurando el fortalecimiento de competencias sistémicas entre dichas organizaciones y los países miembros del Fondo.