

LAS REDES DE INVESTIGACION Y  
SU PROYECCION EN LA TRANSFERENCIA  
DE TECNOLOGIA PARA EL  
CAMBIO TECNOLOGICO

Ecuador  
septiembre/1992

1-3-12

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
I. CONCEPTUALIZACION DE LAS REDES	4
II. PROPOSITOS DE LAS REDES	4
III. ACTIVIDADES DE LAS REDES	5
IV. CONDICIONES PARA EL EXITO DE LAS INVESTIGACIONES EN RED	7
V. ORGANIZACION DE LAS REDES DE INVESTIGACION	7
VI. MODELOS DE REDES DE INVESTIGACION	8
VII. LAS REDES Y EL SISTEMA INTERNACIONAL DE INVESTIGACION AGRICOLA	10
VIII. COOPERACION HORIZONTAL E INTEGRACION TECNOLOGICA	10
IX. PRINCIPALES LOGROS E IMPACTOS DE LAS REDES Y PROGRAMAS COOPERATIVOS	12
X. CONCLUSIONES	13
NOTAS	15
BIBLIOGRAFIA	16



# LAS REDES DE INVESTIGACION Y SU PROYECCION EN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA PARA EL CAMBIO TECNOLOGICO

## RESUMEN

*\* Dr. Nelson Rivas V.*

El desarrollo tecnológico sostenido, como elemento fundamental del crecimiento económico, ha derivado para el sector agropecuario el diseño de diferentes modelos de diferenciación e interrelación de las instituciones vinculadas a la investigación, en los niveles nacionales e internacionales.

Por una parte, se han originado importantes desafíos ante las recientes formas de relación económica y comercial de los países, donde la competitividad derivada de las ventajas comparativas de calidad y costos se torna relevante. Por la otra, urge la necesidad de intervenir el proceso productivo con patrones tecnológicos enmarcados en un enfoque de equidad y la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente.

Estas implicaciones conllevan a la necesidad de adecuar las estructuras productivas al nuevo contexto y, consecuentemente, intervenir organizativa y gerencialmente, las instituciones vinculadas a la investigación y desarrollo tecnológico. Del mismo modo, es inminente repensar en las políticas de desarrollo nacional para la selección de prioridades y la asignación de recursos en ciencia y tecnología, ante la necesidad de potenciar la producción, productividad, empleo, supremacía política, mercados internacionales y prosperidad económica y social.

Dentro de este marco, el conocimiento científico y desarrollo tecnológico adquieren jerarquía social y una posición más sólida, entre las demás manifestaciones del entorno relativo al crecimiento económico.

La cooperación técnica recíproca formatizada en Redes de Investigación con mayor capacidad y participación, surge como una alternativa válida para ampliar e intensificar el impacto de la investigación y el desarrollo tecnológico agropecuario, facilitando el flujo de conocimientos y dando acceso a los países participantes, de una manera más homogénea a las fuentes de competitividad.

Adicionalmente, internacionaliza el proceso tecnológico y se convierte en un mecanismo catalizador y aglutinador de masa crítica dispersa y de recursos institucionales escasos, para vitalizar la innovación tecnológica.

América Latina y el Caribe disponen de una amplia experiencia en este tipo de esfuerzos, que sirven como base para dinamizar los mecanismos de articulación tecnológica requeridos, como parte de los avances de la integración económica y comercial. Las experiencias señalan antecedentes exitosos en las acciones conjuntas interinstitucionales y de varios rubros y áreas temáticas, como son los Programas Cooperativos de la Subregión Andina y del Cono Sur, PROCIANDINO y PROCISUR, y el recientemente creado PROCITROPICOS, que interviene en los Trópicos Suramericanos. Igualmente, el Programa de Reforzamiento de la Investigación de Granos Básicos en Centroamérica y Panamá; el Programa Cooperativo para la Protección y Modernización de la Caficultura, PROMECAFE; y la Red Regional de Generación y Transferencia de Tecnología en Cacao, PROCACAO, entre otros.

---

*\* Dr. Nelson Rivas V., Secretario Ejecutivo de PROCIANDINO*



Las Redes de Investigación en sus diferentes arreglos y enfoques, permiten un estilo de relacionamiento más eficiente en el aprovechamiento de las economías de escala entre los países e instituciones nacionales e internacionales, para afrontar temas prioritarios de la seguridad alimentaria, la competitividad, el impacto sobre recursos naturales y el medio ambiente; basados en las ventajas comparativas y competitivas que brinda la generación y uso del conocimiento y de las tecnologías sustentables; y cooperar así en la construcción de un mundo mejor.



## INTRODUCCION

Las Redes y la Cooperación Técnica Horizontal, como mecanismos para el fortalecimiento de la investigación y el desarrollo tecnológico agropecuario, han merecido diversas formas de relacionamiento entre los participantes de los Sistemas Nacionales e Internacionales de Generación y Transferencia de Tecnología.

Durante la última década han progresado sustantivamente estos modelos de intercambiar conocimientos, experiencias metodológicas, información técnica y científica, germoplasma y otros insumos de la investigación hasta llegar a su propio desarrollo en forma cooperativa.

Estos relacionamientos están permitiendo la potenciación de la innovación tecnológica, mediante la convergencia y coordinación de esfuerzos y recursos de los países y de la cooperación internacional, orientados al fortalecimiento científico y tecnológico, la complementación y el aprovechamiento del beneficio mutuo de las ventajas comparativas.

Dentro del marco de los procesos de apertura económica y la integración, los desafíos para el desarrollo de una agricultura sostenible cuentan con importantes experiencias de cooperación técnica recíproca, PROCISUR, PROCIANDINO y PROCITROPICOS, entre otros en América Latina y El Caribe.

En esta forma, los Programas Cooperativos están respaldando el proceso de investigación mediante la concurrencia tecnológica de los países, y facilitando el acceso de la informática, electrónica y las nuevas biotecnologías.

Por su parte, los gobiernos han derivado un importante respaldo político a través de los foros de decisión regional; la Junta del Acuerdo de Cartagena, JUNTA; el Consejo Consultivo de Cooperación Agrícola de los países del Cono Sur, CONASUR; la Comunidad del Caribe, CARICOM; y el Consejo Regional de Cooperación Agrícola de Centroamérica, CORECA; organismos que están promoviendo y ampliando la misión de estos Programas Cooperativos hacia los temas de política tecnológica.

Sobre la materia de las Redes y su presentación en formas más complejas como los Programas Cooperativos, se han desarrollado destacados trabajos y citas que se comentan y presentan en este documento, con el ánimo de reafirmar los conceptos de estos importantes mecanismos de cooperación.

Asimismo, procurar motivaciones desde los diferentes niveles del proceso de apertura, para orientar decisiones que favorezcan la integración tecnológica como estrategia en el mejoramiento de la Capacidad Técnico - Científica de nuestros países; y donde se visualicen la seguridad alimentaria, la modernización del proceso productivo, la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, como sus elementos fundamentales.



## I. CONCEPTUALIZACION DE LAS REDES

En el proceso de investigación y desarrollo tecnológico, las Redes se presentan como mecanismos de integración de los Sistemas Nacionales de Investigación Agropecuaria, SNIA's, y, a su vez, como un medio para incrementar las Capacidades Científicas y Tecnológicas de los programas en los países participantes.

A lo largo de las experiencias anteriores, las Redes se han fundamentado en arreglos colaborativos interinstitucionales con alcance regional e internacional, basados en la división del trabajo, las ventajas comparativas y la complementación de esfuerzos y recursos alrededor de objetivos compartidos de carácter permanente. Igualmente, en los distintos enfoques derivados de los acuerdos que originan las Redes, se sintetizan acciones de comunicación, colaboración e integración entre los participantes de los Sistemas de Investigación, SNIA's.

La inserción de los SNIA's en las Redes está vinculada a las Capacidades Científicas y Tecnológicas desarrolladas por sus participantes. Diversas posiciones de progreso se identifican en el espectro de las Redes, desde los consorcios de poca formalidad hasta las agrupaciones e interacciones más complejas de la integración institucional, como es el caso de los Programas Cooperativos de Investigación.

En este último caso, las acciones colaborativas y conjuntas son formalizadas al interior de los SNIA's y requieren un alto grado de interacciones, visando la programación compartida entre los participantes y la incorporación de las actividades de la Red en los Sistemas de planificación, coordinación, ejecución, seguimiento y evaluación institucional. Asimismo, se contempla la división del trabajo en líneas de investigación interdependientes y conjuntas con alta viabilidad técnico - científica, generándose experiencias importantes para los programas menos desarrollados.

En términos generales, la Capacidad Científica y Tecnológica acumulada por los SNIA's, agregada al desarrollo de los programas y la disponibilidad de recursos, incide en la naturaleza de los aportes de los integrantes de las Redes y en las características de estas.

El interés de los participantes influirá en la viabilidad y alcance institucional de las Redes. Los SNIA's con mayor capacidad acumulada tienden a concentrarse en Redes de menor complejidad, como el intercambio de información; siendo que los enfoques de apropiación de las tecnologías pueden desalentar su participación en Redes más complejas y con mayores compromisos de tipo colaborativo y conjunto.

En forma global, el grado de desarrollo de la Red está dado por la naturaleza de sus actividades y la capacidad de sus integrantes.

## II. PROPOSITOS DE LAS REDES

Entre los propósitos de las Redes son relevantes los siguientes:

- a. **Incrementar la Capacidad Científica y Tecnológica** de las instituciones participantes. Se involucran los conocimientos y experiencias de los recursos humanos y el acceso a los insumos de información, materiales e infraestructura para la investigación y la innovación tecnológica.
- b. **Integrar regional e internacionalmente** la Capacidad Científica y Tecnológica. Como mecanismo de integración horizontal entre los países, las Redes permiten la división del trabajo y el aprovechamiento de las ventajas comparativas que ofrecen los Programas Nacionales. Al mismo tiempo, integran los SNIA's con los Centros Internacionales de Investigación Agrícola y otras instituciones del entorno.



- c. **Aumentar la eficacia de la investigación** incrementando su productividad, con el mejor uso de los recursos institucionales y humanos disponibles.
- d. **Accesar más homogéneamente a las fuentes de competitividad** por parte de los países, al facilitarse el flujo de conocimientos tecnológicos generados y compartidos en las Redes.
- e. **Promover la difusión de conocimientos** y experiencias en forma efectiva, estimulando la investigación básica aplicada y adaptativa, en la solución de los problemas comunes y prioritarios de los países participantes.

Adicionalmente a los elementos anteriormente mencionados, se pueden mencionar otros de carácter indirecto, pero de alta trascendencia para la investigación y el desarrollo tecnológico:

- Favorecen el reconocimiento y la legitimidad institucional de la investigación agrícola cuando se involucran en la Red otros países, Centros Internacionales y la Cooperación Internacional en general.
- Influyen en una mayor estabilidad de los Programas de Investigación, con las garantías de la capacidad técnica y la movilización de recursos financieros y de infraestructura, derivados de los compromisos que se adquieren con otros países y organismos internacionales.
- Facilitan recursos externos para el funcionamiento y fortalecimiento de los Sistemas Nacionales.
- Internacionalizan la investigación y el desarrollo tecnológico, dando apertura e identificando nuevos campos de cooperación por intereses compartidos entre los participantes.
- Introducen "modelos o esquemas operativos" eficientes, en beneficio de los Programas de Investigación menos desarrollados.
- Potencian la integración de los Sistemas Nacionales con los Centros Internacionales, incluyendo las universidades, sector privado y otros. Al mismo tiempo, dan acceso a la integración de las diferentes fases de la investigación (básica, estratégica, aplicada y adaptativa), encadenando a la problemática de la transferencia tecnológica y su utilización por el productor.
- Intervienen con esfuerzos conjuntos, de las capacidades nacionales e internacionales, los enfoques de la modernización del proceso productivo, la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, la sanidad alimentaria y el fortalecimiento institucional.

### III. ACTIVIDADES DE LAS REDES

Las actividades han sido utilizadas eventualmente para agrupar las Redes de Investigación. Al considerar los progresos del funcionamiento y desarrollo de las Redes, nos permite anticipar que este mecanismo debería estimular paulatinamente un crecimiento en la complejidad de las actividades realizadas, en el grado de colaboración y compromiso de los participantes y en un rol más activo por parte de los SNIA's.

A continuación se relacionan las actividades de las Redes en concordancia con sus diferentes tipos:

- a. Actividades referidas a insumos y productos de la investigación:

Intercambio de información y conocimientos utilizables por los participantes de la Red, originados de programas y proyectos.



Intercambio de **información** sobre actividades y recursos institucionales

**Transferencia** de metodologías, materiales genéticos y recursos de infraestructura para la investigación.

**Capacitación:** Intercambios y visitas de observación; cursos y postgrados.

**Asistencia Técnica** en el diseño y la ejecución de proyectos, y asistencia institucional.

b. Actividades referidas a la ejecución de la **investigación cooperativa**.

**Identificación** de la problemática, selección de las prioridades y los objetivos.

**Formulación** del Plan de Trabajo que incluye programas y proyectos.

**Ejecución** independiente de los proyectos (Investigación concertada).

**Ejecución** compartida de los proyectos (Investigación colaborativa).

**Ejecución** compartida de los proyectos. Base metodológica común. (Investigación conjunta).

**Coordinación y Revisión** de la marcha de los programas y proyectos.

La realización de cada una de estas actividades deben marcarse dentro de un proceso integral de planificación y gestión, cuyas etapas se señalan como: Identificación de los problemas y necesidades; definición de prioridades; selección de objetivos; formulación de planes de trabajo; elaboración de actividades y proyectos; ejecución, seguimiento y evaluación; y transferencia de resultados a los beneficiarios directos e indirectos.

En este proceso, el grado de participación de los miembros de la Red se orienta sobre el nivel de desarrollo de la misma.

Es reconocido que la capacidad científica de un Sistema Nacional está dada por las actividades y categorías de investigación (básica, estratégica, aplicada y adaptativa) que incorporan en sus programas y, en consecuencia, se espera que estos Sistemas prosigan un sendero de desarrollo de ascendencia progresiva, en la medida que se desarrollen sus Capacidades Científicas y Tecnológicas. En este proceso se va derivando un mayor valor agregado en las contribuciones de cada participante y una creciente homogeneización de sus aportes, por parte de la cooperación horizontal a través de los Programas Cooperativos.

Por su parte, la viabilidad de la inserción de los Sistemas Nacionales en las actividades de las Redes está determinada por la Capacidad Científica y Tecnológica acumulada por estos, lo que determina a su vez la naturaleza de los aportes de los integrantes de la Red. Igualmente, factores institucionales y políticos inciden facilitando la inserción de los Sistemas de menor capacidad acumulada en los movimientos internacionales del conocimiento.



#### **IV. CONDICIONES PARA EL EXITO DE LA INVESTIGACION EN RED**

##### **Atributos de los participantes**

Algunos condicionamientos aseguran la viabilidad y eficiencia de las Redes de Investigación, principalmente aquellos que derivan beneficios a los integrantes, por su participación. Los mecanismos que definen estos intereses y compromisos de los participantes, así como la asignación de recursos nacionales y externos, también apuntan para la viabilidad de la Red.

Dentro de este concepto, la diferenciación de los aportes se manifiesta en las acciones colaborativas de los participantes, con una evidente división del trabajo, una favorable asignación de los recursos y eficiencia en la concentración de actividades y aprovechamiento de las ventajas comparativas, mediante la consolidación de una masa crítica de investigación.

##### **Funcionamiento**

Las Redes de Investigación deben manifestar con transparencia sus objetivos y la naturaleza de sus actividades, para facilitar el proceso de planificación, seguimiento y evaluación de sus impactos; al tiempo de internalizar sus actividades en los INIA's, procurando incorporar mecanismos a su interior en el diseño de políticas, programación y coordinación, con la necesaria asignación de recursos para este proceso.

En el funcionamiento de las Redes se contempla la conformación de un Núcleo que en diversos pasos de centralización, apoye la logística para consolidar y diseminar la información y, además, contribuya a la coordinación entre los participantes, como es el caso de los Centros y Organismos Internacionales.

##### **Institucionalización**

Este proceso comprende un progreso autosostenido y continuo en la consolidación de los vínculos institucionales. En esta medida, la Red de Investigación se constituye en un mecanismo de desarrollo planificado que crece paralelamente con el avance de las capacidades de investigación de los SNIA's.

En consecuencia, en el proceso de institucionalización de la Red se observa un aumento en el grado de su complejidad; el progresivo desarrollo en la coordinación de acciones compartidas y colaborativas; una demanda mayor de recursos; un incremento progresivo de recursos internos provenientes de los participantes; la institucionalidad en órganos de gobierno y coordinación; la legitimidad al interior de los INIA's y su entorno.

#### **V. ORGANIZACION DE LAS REDES DE INVESTIGACION**

La estrategia organizacional de la Red incluirá los elementos de su diseño y conducción, identificando adicionalmente, los participantes actuales y futuros, así como sus contribuciones e interacciones. En este sentido, la diversidad en organización de las Redes ha matizado su complejidad; no obstante, la estructura adoptada debería corresponderse con la naturaleza, objetivos y actividades de la Red.

Una aproximación a la categorización puede hacerse en consideración a algunos elementos que la conforman.



1. **NUCLEO CENTRAL.** Las variantes que se presentan a continuación implican diferentes grados de participación de sus integrantes en el proceso de investigación y desarrollo tecnológico, y el nivel de descentralización en la dirección del proceso para la toma de decisiones:
  - Con un sólido **Núcleo central articulador** que formata la radialidad de las interacciones de la Red; fundamentalmente refiere acciones con germoplasma (Centros Internacionales).
  - Formación de un **mecanismo central coordinador**, integrado por los SNIA's y respaldado por una institución internacional que canaliza recursos y ejerce liderazgo (PRACIPA - RELEZA).
  - Un **mecanismo central director y coordinador**, conformado con los SNIA's y una Secretaría Técnica (PRECODEPA) que administra programas y proyectos.
  - Adicionalmente al anterior, cuenta con coordinaciones técnicas de los SNIA's, con funciones dirigidas a la Red (Programas Cooperativos).

Como funciones del Núcleo central se destacan las de promoción y convocatoria; estructuración y liderazgo en las tareas; apoyo técnico a los participantes; administración de recursos para los programas; convergencia de la Red de comunicaciones; coordinación de acciones y/o supervisión y/o evaluación. La **descentralización** de la Red será más efectiva en la medida que las funciones sean distribuidas entre los participantes.

2. **Participación de los SNIA's y su vinculación con los Centros Internacionales de Investigación Agrícola.**

Los SNIA's pueden jugar diferentes papeles de acuerdo al grado de participación en la Red. Se les considera como receptivos cuando se refieren a las Redes de acción radial con un fuerte Núcleo central, y colaborativos donde se ejerce un papel menos jerárquico y se da más la cooperación horizontal.

Las Redes serán más descentralizadas en la medida que los SNIA's asuman un papel más colaborativo y el Núcleo central se estructure en base a coordinadores seleccionados de las capacidades nacionales. Asimismo, el Núcleo central irá adquiriendo un carácter más participativo y menos directivo, conforme al desarrollo de la Capacidad Científica y Tecnológica de sus integrantes, y en la medida que estos asuman un papel más activo en la Red.

## VI. MODELOS DE REDES DE INVESTIGACION

Según los atributos de sus miembros y la convergencia de la Capacidad Científica y Tecnológica acumulada, el tipo de actividades y el tamaño relativo de los países participantes, se consideran algunos criterios generales para identificar ejemplos de modelos polarizados de Redes de Investigación, ante un escenario actual altamente variado y disperso.

- a. Redes integradas por los SNIA's con **poca Capacidad Científica y Tecnológica**, países relativamente pequeños y actividades de baja exigencia científica, con intervención de mecanismos externos como Núcleo central (Centro Internacional u Organismo Internacional).
- b. Redes conformadas por los SNIA's de **mayor capacidad**, integrando esfuerzos de investigación colaborativa y conjunta. Se cuenta con mayor heterogeneidad entre los participantes, lo que deriva un proceso de transferencia con beneficios diferenciados entre ellos, especialmente dirigidos a los menos desarrollados. Con un Núcleo central promovido por un mecanismo externo y una mayor participación de los SNIA's, intensificada a través de la cooperación horizontal.



- c. **Redes integradas por Sistemas Nacionales y Capacidades Científicas y Tecnológicas de alto desarrollo.** Las actividades son más específicas y se plantea una clara diferenciación en la división del trabajo de los participantes.

En cuanto a los elementos que orientan la naturaleza, actividades, diseño estructural y desarrollo de las Redes, la literatura presenta un considerable número de particularidades.

Estos modelos que se diferencian sustancialmente en la Capacidad Científica y Tecnológica de sus integrantes, implican una prospección hacia múltiples y variadas interacciones de sus miembros y al desarrollo de actividades cada vez más complejas, movilizadoras de la generación y transferencia del conocimiento, a través de la investigación colaborativa y conjunta. Estas tendencias en el desarrollo de las Redes involucran cambios y progresos consecutivos:

- De una modalidad de **relación radial** con un Núcleo central articulador, tienden a interacciones horizontales entre todos los participantes.
- De una situación de **intercambio de experiencias** e investigación individual, se dirigen a **mecanismos de coordinación** con una programación y ejecución compartida.
- De formas estructurales más **descentralizadas**, se orientan a la adopción de **mecanismos participativos**.
- De una apreciable **homogeneidad de capacidades** de creciente desarrollo, tienden al **aprovechamiento de las ventajas comparativas** de manera compartida.

#### **Estrategias para promover la integración en Red de Investigación**

La integración en Red es un mecanismo estratégico para desarrollar la Capacidad Científica y Tecnológica nacional, regional e internacional; considerando el desarrollo progresivo de sus participantes y el suyo propio, con un avance a la mayor complejidad, complementación e integración de los SNIA's. Se enuncian algunas estrategias básicas:

- a. **Estrategias orientadas a la agrupación o asociación** de los SNIA's, a fin de determinar áreas comunes y prioritarias de la problemática agropecuaria; desarrollan actividades conjuntas e interdependientes dentro de un marco de planificación, seguimiento y evaluación, creando una manifiesta división del trabajo. Supone condiciones contextuales, políticas e institucionales muy receptivas. Es exigente en la no competencia para el mercado de productos y tecnología entre los participantes.
- b. **Estrategias incrementales**, donde los participantes identifican actividades prioritarias con compromisos parciales, recursos reducidos y bajos requerimientos contextuales de políticas públicas e institucionales. Las condiciones derivadas de las capacidades de los SNIA's, el ambiente regional y los recursos disponibles, exigen acciones precisas para avanzar progresivamente en la consolidación de las Redes (PROCISUR, PROCIANDINO y PROCITROPICOS). Las Redes que adoptan esta estrategia avanzan firmemente en su consolidación.



## **VII. LAS REDES Y EL SISTEMA INTERNACIONAL DE INVESTIGACION AGRICOLA.**

La tendencia de integración de los SNIA's para fortalecer su Capacidad Científica y Tecnológica y ofertar una mayor capacidad de respuesta al cambio tecnológico; está orientando el camino hacia una nueva distribución del tipo de actividades de investigación que en el presente realizan los componentes del sistema global de investigación agrícola y, en consecuencia, algunos Sistemas Nacionales podrán retomar investigaciones de naturaleza aplicada que se desarrollan en los Centros Internacionales.

Con los crecientes aportes de la Biotecnología para la innovación tecnológica y los avances en la privatización del conocimiento; proyecta a estos Centros a ubicarse en la excelencia dentro de los escenarios de la investigación estratégica y a lograr una mayor vinculación con las instituciones de investigación básica nacionales, regionales e internacionales.

Los SNIA's más evolucionados están en capacidad de crear nuevas Redes de Investigación entre los países en desarrollo, que han acumulado una mayor capacidad en los temas más complejos. Con este propósito, se utilizan las ventajas de la cooperación horizontal con una definida división del trabajo en torno a los problemas enfocados. Dentro de este contexto, es importante considerar la evolución jurídica y económica del proceso de generación tecnológica y comercialización de tecnología agropecuaria.

## **VIII. COOPERACION HORIZONTAL E INTEGRACION TECNOLOGICA**

Durante la última década, la cooperación horizontal se ha promovido intensamente en cuanto a su contexto, diseños estratégicos y mecanismos operacionales. Esta estrategia constituye uno de los elementos de mayor importancia para la internacionalización del proceso tecnológico, lo cual contribuye a mitigar la escasez de recursos y también a hacer más eficiente el uso de los recursos disponibles, al permitir la especialización y el aprovechamiento de las ventajas comparativas de cada país y/o institución. Al mismo tiempo, se favorece el flujo de conocimientos tecnológicos y el acceso más homogéneo a las fuentes de competitividad por los países.

En este tipo de cooperación, América Latina y el Caribe han acumulado una importante experiencia que respalda los mecanismos de articulación tecnológica, requeridos como parte de los procesos de integración económica y comercial de la región.

La concertación de esfuerzos se ha dirigido tanto a nivel institucional y multinacional, como los Programas Cooperativos de Investigación en el Cono Sur - PROCISUR; Subregión Andina - PROCIANDINO; los Trópicos Suramericanos - PROCITROPICOS; y el Programa para el Reforzamiento de la Investigación en Granos Básicos en Centro América y Panamá. Como iniciativas a nivel de cultivos específicos, se ejecuta el Programa Cooperativo para la Protección y Modernización de la Caficultura, PROMECAFE, y la Red Regional de Generación y Transferencia de Tecnología en Cacao, PROCACAO, entre otros.

PROCISUR se ejecuta desde 1980 y en él participan los seis Institutos Nacionales de Investigación Agrícola de los países participantes (Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Paraguay y Uruguay); así como el CONASUR. Comprende alrededor de ocho subprogramas, cuatro de los cuales a su vez coordinan redes en varios cultivos: cereales de verano (maíz, sorgo y arroz); cereales de invierno (trigo, avena, cebada y triticale); oleaginosas (soya, maní y girasol); y ganado vacuno (leche y carne). Los subprogramas restantes cubren áreas de apoyo tales como asistencia técnica, información y documentación, transferencia de tecnología y entrenamiento, y capacitación.



Sus actividades incluyen la cooperación tecnológica a través de reuniones técnicas, seminarios e intercambio de expertos. Igualmente, la consultoría mediante la contratación de expertos internacionales y la canalización de asistencia técnica de los Centros Internacionales, el entrenamiento, estudios sobre la situación del sector, en particular de la generación y transferencia de tecnología y, finalmente, investigación cooperativa y apoyo al intercambio de germoplasma.

**PROCIANDINO** fue creado en 1896 mediante un Convenio entre los países de la Región Andina participantes, el IICA y el BID. Participan los cinco Institutos Nacionales de Investigación Agrícola de los países: IBTA - Bolivia, ICA - Colombia, INIAP - Ecuador, INIAA - Perú y FONAIAP - Venezuela; así como la Junta del Acuerdo de Cartagena, JUNTA, y los Centros Internacionales de Investigación Agrícola ubicados en América Latina (CIAT, CIMMYT, CIP, ISNAR, IBPGR). Opera desde su inicio en leguminosas de grano comestible, maíz, papa y oleaginosas; incorporándose para la Segunda Etapa, manejo y conservación de suelos; ganadería de doble propósito; ganadería y cultivos alto andinos; recursos fitogenéticos; y frutihorticultura.

Ambos Programas Cooperativos han tenido su origen en iniciativas apoyadas por el BID, pero posteriormente han sido asumidos por los países a través de convenios de carácter global, es decir, no vinculados a proyectos específicos para trabajar en cultivos predeterminados, sino como mecanismos de carácter general en los que las áreas de cooperación se dejan a decisión posterior por parte de las respectivas Comisiones Directivas, integradas por los Directores de los Institutos de Investigación de los países participantes.

Concentran sus actividades en la cooperación técnica recíproca, la asistencia técnica, el entrenamiento y el apoyo al desarrollo institucional de las instituciones participantes. Dentro del contexto de la integración, coadyuvan a la armonización de políticas tecnológicas agropecuarias.

**PROCTROPICOS**, creado en 1991 mediante un Convenio de Cooperación Técnica entre el IICA y los ocho países que conforman los Trópicos Suramericanos (Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú y Suriname); incluyendo el Piedemonte y los Llanos y Cerrados. Cuenta con el apoyo del Tratado de Cooperación Amazónica y comprende cuatro subprogramas: manejo integrado de suelos; sistemas de producción para el desarrollo sostenible; manejo y conservación de recursos genéticos; e informática agropecuaria y forestal tropical. Las actividades se organizan en base a proyectos específicos de transferencia de tecnología, investigación y capacitación.

Los Programas Cooperativos son mecanismos de cooperación técnica horizontal de gran flexibilidad para la coordinación y el intercambio de información, así como la investigación conjunta sobre problemas comunes y prioritarios para los países participantes, con una clara división de las responsabilidades técnicas y administrativas en un programa común.

La participación en las actividades cooperativas se da desde las más altas autoridades institucionales, quienes toman las decisiones en cuanto a prioridades, asignación de recursos, planes de trabajo y seguimiento y evaluación de los mismos.

La característica sobresaliente de este esquema es el hecho de que la participación en las actividades cooperativas no se da a nivel de los investigadores individuales, tal es el caso de la mayoría de las Redes; sino que son las propias instancias directivas de los Programas las que toman las decisiones en cuanto a prioridades de trabajo y asignación de recursos, así como el seguimiento y evaluación de las actividades.

El Programa de Reforzamiento para la Investigación en Granos Básicos en Centro América, aunque de más reciente creación - está en su primer año de operaciones - tiene una estructura similar, pero incorpora una innovación de importancia en tanto se encuentra formalmente vinculado a los mecanismos de integración política dentro de la Región, a través del Consejo Regional de Cooperación Agrícola de Centroamérica, CORECA, integrado por México, Panamá y República Dominicana. Si



bien los Directores de Investigación y Extensión tienen de hecho la responsabilidad por el manejo y supervisión del programa, formalmente son los Vice Ministros de Agricultura los que constituyen el máximo órgano de gobierno del Programa.

Estos esquemas, así como otros que existen en la región tales como las Redes de FAO, o las promovidas por algunos donantes sobre cultivos estratégicos (PRECODEPA sobre papa, frijol y maíz en Centro América, etc.); son estructuras de indudable valor.

## **IX. PRINCIPALES LOGROS E IMPACTOS DE LAS REDES Y LOS PROGRAMAS COOPERATIVOS**

Las economías de escala de las Redes se originan principalmente en la división del trabajo y de compartir eficientemente los conocimientos y resultados de la investigación cooperativa. En ambos resultados se generan reducciones de costos relevantes en el tiempo y espacio, con un importante alcance de los beneficios dirigidos tanto al estrato masivo de la producción, como al sector privado que motiva las grandes inversiones. De esta manera se mejoran los retornos de la investigación en términos sociales y económicos, favoreciendo los Sistemas Nacionales de Investigación y su capacidad de respuesta a los desafíos de la innovación tecnológica.

Las Redes como mecanismos para la investigación y el desarrollo tecnológico, han permitido abordar acciones precisas de investigación estratégica y aplicada en los esquemas desarrollados.

El concepto de consorcio de los miembros participantes de las Redes orienta a la solución de problemas comunes y prioritarios, poniendo los resultados a la disponibilidad de los cooperantes, mediante las acciones compartidas de investigación. Las acciones realizadas a través de las Redes, reducen la repetición de experimentos en el espacio y el tiempo.

Por lo general, los Programas de países de poco desarrollo evitan o minimizan costosos períodos de investigación, al concretar escasos recursos en pruebas de validación, poniendo en poco tiempo a disponibilidad, nuevas variedades y tecnologías de manejo apropiadas para esos Sistemas Productivos.

El desarrollo tecnológico se ha visto beneficiado en el mejoramiento de la Capacidad Técnica y Científica mediante la identificación y desarrollo de oportunidades de capacitación y adiestramiento en temas especializados ofrecidos a un bajo costo institucional de los participantes, por los Programas Nacionales, los Centros Internacionales de Investigación Agrícola, Universidades, etc.

En PROCIANDINO se destaca el aprovechamiento de las ventajas comparativas de la Capacidad Científica y Tecnológica de los países, mediante la ejecución de Proyectos Cooperativos de Investigación, atendiendo problemas comunes y prioridades subregionales con el apoyo logístico y científico de los Centros Internacionales de Investigación Agropecuaria (CIAT, CIMMYT, CIP, IBPGR, ICARDA, ISNAR). El Programa Cooperativo también ha permitido la introducción de tecnologías mejoradas y disponibles dentro y fuera de los países de la Subregión Andina.

Igualmente, ha permitido la vinculación y Adiestramiento de profesionales de la Subregión Andina, activos en los procesos de generación y transferencia de tecnología agropecuarios, mediante la participación de 1.987 investigadores, transferencistas y directivos en 335 eventos técnicos, potenciados por el intercambio de experiencias y la transferencia de información científica y tecnológica, germoplasma y publicaciones, entre los Centros de Investigación nacionales e internacionales.

Por otra parte, a nivel del Componente de Transferencia de Tecnología y Comunicación se destaca el inicio de la conformación, en cada país, del Inventario tecnológico en los cultivos incorporados a PROCIANDINO y el mejoramiento de los mecanismos que promueven el intercambio de tecnologías entre los países, como también las actividades de divulgación y comunicación.



Asimismo, a través de los directivos y las capacidades técnicas de los INIA's y su entorno, se instituye una nueva formalidad de relación tecnológica - científica entre los países del Area Andina. Esto permite un eficiente mecanismo de diálogo dirigido a conciliar esfuerzos nacionales conjuntamente con la cooperación internacional, en el enfoque de problemas del conocimiento y de políticas tecnológicas comunes y prioritarias a nivel de la Subregión.

Existen muchos estudios de beneficio/costo con relación a la adopción de variedades y tecnologías en países específicos, todos los cuales muestran una rentabilidad extremadamente alta para la inversión en investigación agropecuaria. Sin embargo, no se dispone de muchas estimaciones de los retornos a la inversión en el establecimiento de Redes, salvo el caso del PROCISUR, cuyo análisis fue realizado por R. Evenson de la Universidad de Yale y el PROCIANDINO, analizado por E. R. da Cruz y F. D. Avila.

Al respecto, el **impacto económico del PROCISUR** fue estudiado a nivel de cada uno de los países del Cono Sur y a nivel de la Subregión, en su conjunto. El estudio demostró el impacto positivo sobre los índices de productividad; así los resultados de investigación de cada una de las 14 regiones del estudio, presentaron una interacción positiva con los índices de productividad del trigo, maíz y soja. Las tasas internas de retorno para las inversiones realizadas por el PROCISUR, son de magnitud comparable e incluso en algunos casos más altas que las correspondientes a los Centros Internacionales, CIIA; así las tareas encontradas fueron: maíz, 191%; trigo, 110%; y soja, 179%. La tasa interna de retorno encontrada para PROCIANDINO fue más modesta, del 23,5%, debido quizá al poco tiempo de ejecución del Programa.

## X. CONCLUSIONES

- a. El documento presentado procura trazar una imagen ilustrada de las principales contribuciones derivadas de la proliferación de Redes, en los elementos fundamentales de organización, naturaleza de sus actividades y las condiciones para diseñar su viabilidad, en relación a los atributos de sus participantes. Adicionalmente, se analizan los alcances dentro del nuevo contexto de la agricultura y la valoración del componente técnico - científico.
- b. En términos generales, se otorga un reconocimiento a la concordancia entre los elementos que conforman la Red (objetivos, actividades, Capacidad Científica y Tecnológica de sus participantes), con su estructura organizativa.
- c. La evolución en el desarrollo de las capacidades de las Redes se evidencia en las experiencias de los Programas Cooperativos y formas similares de relacionamiento; donde se explicitan avances participativos en los niveles directivos y técnicos, para enfocar mediante la investigación cooperativa y el análisis de políticas tecnológicas, problemas comunes y prioritarios de los países, en bloques subregionales.
- d. Las Redes de Investigaciones promovidas por los Centros Internacionales de Investigación se han convertido en instrumentos muy valiosos para el trabajo cooperativo, especialmente en los países de menor tamaño, por haberse concentrado estos en investigación adaptativa.
- e. La elevada relación de cooperación se destaca cuando se refiere al papel de las Instituciones Nacionales de Investigación, mediante una participación formal en el proceso de cooperación técnica recíproca (por ejemplo, PROCIANDINO, PROCITROPICOS y PROCISUR); dada la decisiva participación de los Institutos Nacionales para mantener acciones de gran complejidad en la planificación y ejecución de proyectos cooperativos de investigación, y mantener la motivación para el intercambio recíproco a nivel directivo y de investigadores.



- f. Hay una proliferación de mecanismos de cooperación, donde en muchos de ellos, la investigación cooperativa y la transferencia de tecnología se constituyen en un objetivo secundario. Ante esta dispersión de recursos especialmente financieros, muy escasos en nuestros países, es necesaria una revisión de las duplicaciones de esfuerzos mediante un proceso de selección e integración adecuada de los mecanismos, ajustándolos a la dimensión definida en cada caso. Es evidente el reconocimiento a los muchos casos de gran impacto.
- g. Asimismo, en las Redes se hacen necesarios los estudios sobre retorno de la inversión en investigación, por constituir un importante apoyo para la toma de decisiones en materia de asignación de recursos.
- h. Los diferentes mecanismos de relacionamiento de los SNIA's en investigación y transferencia de tecnología, implican importantes inversiones nacionales e internacionales, cuyos impactos socio - económicos y ambientales demandan una amplia participación del interés público y privado en los procesos de planificación, ejecución, seguimiento y evaluación de programas y proyectos.
- i. El escenario político de las más altas autoridades del sector agrícola en la Región, están respaldando los Programas Cooperativos como mecanismos para potenciar los procesos de integración. Es oportuno demandar mayores esfuerzos y recursos nacionales e internacionales, para fortalecer las Redes como mecanismos para mejorar las capacidades nacionales de investigación y desarrollo tecnológico.
- j. Los componentes del sector agrario de los países (investigación, iniciativa privada, asistencia técnica, comercialización de productos, entre otros), deben concretar esfuerzos para contribuir en los impactos globales de las Redes de Generación y Transferencia de Tecnología.



## NOTAS

1. Una revisión analítica y exhaustiva de las Redes, fue desarrollada en el documento "Aproximación Analítica para el Estudio de las Redes de Investigación Agropecuaria", preparado por Roberto Martínez Nogueira de ISNAR y presentado en el Curso Taller Regional sobre Gerencia de la Investigación Agrícola, organizado por FAO - INTA en cooperación con IICA e ISNAR, en Mar del Plata - Argentina, del 19 al 29 de octubre de 1987.
2. Varias referencias y citas sobre el tema de la cooperación horizontal, como mecanismo de respaldo al desarrollo agrícola sostenido y a los procesos de integración en América Latina y el Caribe, son presentadas por Eduardo Trigo, Director del Programa II del IICA, Generación y Transferencia de Tecnología. En las diferentes presentaciones se motivan las acciones que favorecen el acceso más homogéneo de los países a las nuevas tecnologías, y el aprovechamiento de las ventajas comparativas que se derivan.
3. Existe una rica información sobre los desarrollos de los Programas Cooperativos en América Latina y el Caribe, su alcance y proyecciones dentro del nuevo contexto de desarrollo agrícola sostenible y la valoración de la tecnología. Elementos técnicos, políticos y de diferente naturaleza conforman toda una documentación muy útil para los procesos de integración y están disponibles en las sedes de las Secretarías Ejecutivas de estos Programas (PROCISUR - IICA/Uruguay; PROCIANDINO - IICA/Ecuador; PROCITROPICOS - IICA/Brasil).



## BIBLIOGRAFIA

ARDILA, J.; MOSCARDI, E. 1991. Investigación y extensión agropecuarias desde el sector público en ALC: Una nota sobre retos y oportunidades. Serie de Documentos Institucionales no.1. IICA. Santafé de Bogotá, Colombia. 12p.

CRUZ, E.R. DA; AVILA, A.F.D. 1991. Evaluación Final de los Logros e Impactos Económicos de PROCIANDINO, Primera Etapa. IICA. Quito, Ecuador. 69p.

EVENSON, R.E.; CRUZ, E.R. 1989. The Economic Impacts of the PROCISUR Program: An International Study. Center Discussion Paper 588, Econ. Growth Center, Yale University, U.S.A. 28p.

—. 1990. Returns from Research: A Comparative Survey of National and International Programas (With Special Reference to the PROCISUR Program). Mimeo, Montevideo. 33p.

FIorentino, R.; PiÑEIRO, M.E.; TRIGO, E.J. 1977. El proceso de generación, difusión y adopción de tecnología agropecuaria en América Latina. IICA. San José, Costa Rica. 48p.

JAFFE, W.R.; TRIGO, E.J. 1991. Desarrollo tecnológico e integración. IICA. 17p.

LEBEL, G.G.; KANE, H. El desarrollo sostenible. Una guía sobre nuestro futuro común; el informe de la Comisión Mundial sobre el medio ambiente y el desarrollo. Centro para Nuestro Futuro Común! Ginebra, Suiza. 117p.

MACHADO-ALLISON, C.E. 1989. La herencia tecnológica. Fundación Instituto de Ingeniería. Caracas, Venezuela. 344p.

NOGUEIRA, R.M. 1987. Aproximación analítica para el estudio de las redes de investigación agropecuaria. Documento elaborado para su presentación en el Curso Taller Regional sobre "Gerencia de la investigación agrícola". Mar del Plata, Argentina. ISNAR. 40p.

NOVOA, A.R. 1989. Agricultura, tecnología y desarrollo; cómo se evalúa la investigación agraria en América Latina. Tercer Mundo Editores y Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Santafé de Bogotá Colombia. 470p.

RIVAS, N. 1990. Cooperación horizontal en la investigación agrícola. PROCIANDINO un mecanismo de cooperación en proceso de institucionalización. IICA/PROCIANDINO. Quito, Ecuador. 28p.

TRIGO, E.J.; D. RUNSTEN. 1989. Hacia una estrategia tecnológica para la reactivación de la agricultura de América Latina y el Caribe. Serie Documentos de Programas No.13. IICA. San José, Costa Rica. 90p.



**TRIGO, E.J. 1990.** Los Sistemas Nacionales de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria en la Década de los '90. IICA. San José, Costa Rica. 32p.

—. 1991. Hacia una estrategia para un desarrollo agropecuario sostenible. IICA. San José, Costa Rica. 58p.

—. 1991. La agricultura en el nuevo contexto regional: los desafíos tecnológicos futuros. IICA. San José, Costa Rica. 24p.





INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA