

Estado actual y perspectivas de desarrollo científico y tecnológico agropecuario

ARMANDO SAMPER GNECCO

INTRODUCCION

En 1968, durante el gobierno del Presidente Carlos Lleras Restrepo, se dio un paso importante en el país para impulsar el desarrollo científico y tecnológico, al promulgarse el Decreto N° 2869 de noviembre 20, mediante el cual se creó el "Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales 'Francisco José de Caldas' —COLCIENCIAS—". Anteriormente, Colombia había concentrado sus esfuerzos en programas y mecanismos institucionales para el desarrollo económico y social tales como los planes nacionales de desarrollo y el Consejo Nacional de Política Económica y Social —CONPES—. En contraste, los países desarrollados y otros países de América Latina contaban ya con planes de desarrollo científico y tecnológico, y con consejos nacionales de ciencia y tecnología.

Un plan de desarrollo económico y social y un programa de desarrollo en ciencia y tecnología tienen dos horizontes distintos. Mientras el primero es a corto plazo, el segundo lo es a largo plazo. El empalme en-

tre ambos se puede dar con base en aportes específicos del plan de desarrollo científico y tecnológico al plan de desarrollo económico y social.

Desde su creación, COLCIENCIAS ha venido incrementando sus esfuerzos para ampliar la base científica y tecnológica del país. Sin embargo, ha contado con recursos muy escasos para cumplir esa tarea fundamental de la cual depende en buena parte el futuro desarrollo económico y social de Colombia. Afortunadamente han culminado con éxito las gestiones para incrementar considerablemente los recursos de COLCIENCIAS mediante un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo —BID— que conjuntamente con los fondos de contrapartida asignados en el presupuesto nacional y por los beneficiarios, sumarán el equivalente de 4.500 millones de pesos en los próximos tres años. De allí la necesidad de crear mayor conciencia en el país sobre la importancia clave que tienen los 7 programas en los cuales concentrará sus recursos COLCIENCIAS a saber:

1. Programa de recursos agropecuarios y forestales.
2. Programa de recursos marinos y de aguas continentales.
3. Programa de recursos energéticos.
4. Programa de desarrollo social.
5. Programa de desarrollo tecnológico e investigación en ingeniería.
6. Programa de investigaciones básicas.
7. Programa de información.

Acepté complacido la invitación que me hizo COLCIENCIAS para dictar en este seminario sobre el "Plan de Concertación Nacional en Ciencia y Tecnología para el Desarrollo 1983-1986" una conferencia sobre el "Estado Actual y Perspectivas de Desarrollo Científico y Tecnológico Agropecuario".

En la preparación de este trabajo he tenido acceso a dos importantes documentos preparados cuidadosamente por COLCIENCIAS en los últimos meses. El primero, "Concertación Nacional en Ciencia y Tecnología para el Desarrollo 1983-1986". El segundo, "Programa Nacional de Fomento a la Investigación y el Desarrollo Tecnológico en el Sector Agrario". Este último es una versión preliminar de lo que será el documento normativo del Programa de Recursos Agropecuarios y Forestales de COLCIENCIAS que será enriquecido con las sugerencias que surjan de este seminario y las que harán los dirigentes tanto del sector oficial como del sector privado interesados en el desarrollo agropecuario y forestal del país.

El documento elaborado por COLCIENCIAS contiene cinco capítulos de la mayor importancia:

1. Desarrollo socio-económico y tecnológico del sector agrario.
2. Actividades de investigación y desarrollo tecnológico en el sector agrario.
3. Objetivos y estrategias del programa.
4. Orientación de la investigación y el desarrollo tecnológico para el sector agrario.
5. Aspectos institucionales de la investigación.

Aunque seguramente hay otros criterios y otros conceptos sobre las características y las perspectivas del sector agrario en Colombia, en esta exposición voy a utilizar como base el diagnóstico hecho por el Programa de Recursos Agropecuarios y Forestales de COLCIENCIAS y las soluciones que proponen.

I. DIAGNOSTICO GENERAL DEL SECTOR AGROPECUARIO Y FORESTAL

Aspectos socio-económicos del sector

El sector agrario juega un papel fundamental en la economía colombiana.

1. Es aún el sector productivo el que, a pesar de su natural descenso relativo, hace la mayor contribución al Producto Interno Bruto; en el período 1976-1981 participó con el 23% en promedio.

2. Es generador neto de divisas. Al tiempo que responde por más del 70% de las exportaciones nacionales, ocasiona solamente el 13% de las importaciones totales; por tanto es el sector que sostiene el comercio exterior del país. Esto posibilita la ampliación de las actividades industriales y gran parte del comercio y los servicios.

3. En las áreas rurales aún se alberga cerca del 35% de la población económicamente activa del país. Durante 1975-1980 participó con el 20% de la remuneración total del componente laboral del PIB.

En el agro colombiano la tenencia de la tierra está bastante concentrada. Esta concentración se refleja en la estructura productiva que se caracteriza por la dualidad de una agricultura comercial que sigue patrones de modernización tecnológica relativamente altos en zonas aptas para la introducción de innovaciones tecnológicas; frente a una agricultura tradicional que se mantiene bajo formas de producción poco evolucionadas y ubicada en zonas de ladera donde es difícil el uso de insumos modernos fundamentales.

Después de 1979 el sector agrario se ha contraído notoriamente. Muestra claros síntomas recesivos, a lo cual han contribuido tanto las tendencias depresivas de la economía internacional como la propia desactivación de la economía nacional. En las actividades agropecuarias y forestales el comportamiento de los niveles de producción y de productividad se ha caracterizado por un crecimiento muy lento. El patrón de crecimiento ha sido horizontal pues los aumentos en la producción parecen explicarse más por aumentos en

la superficie que por aumentos en la productividad de los recursos. En la mayoría de los cultivos los niveles de crecimiento de la producción y la productividad han sido moderados, inestables e incluso en algunos casos ha habido un franco deterioro en ambos aspectos. Se exceptúan de esta tendencia solo cinco productos: arroz, soya, caña de azúcar, palma africana y banano.

Por otro lado, ha habido un incremento constante de los costos de producción. Esto se debe principalmente a los elevados precios de fertilizantes, plaguicidas, concentrados y demás insumos, por un lado; y por otro al aumento de los precios de la tierra, la mano de obra y el transporte de productos. Los aumentos en los costos no se han visto compensados con un alza similar de los precios pagados al productor; los precios han aumentado pero, en general, por debajo del incremento de los costos de producción y han crecido más lentamente que el nivel de los precios al por mayor. Esta estructura de costos elevados y precios que no recompensan al productor ha determinado reducciones de rentabilidad en las actividades agrarias y altos riesgos que no hacen atractiva la inversión en el sector. De allí que el Presidente Betancur haya dicho que para reactivar la agricultura es necesario que ésta vuelva a ser un buen negocio.

Así, el lento crecimiento de la producción y la productividad aunado al incremento de los costos de producción, ha conducido a una pérdida de competitividad de la producción nacional frente a la foránea. Lo anterior se expresa, de una parte, en el incremento sostenido de las importaciones de varios productos

prioritarios como cereales y oleaginosas; y de otra parte, en la disminución o desaparición de las exportaciones de otros productos que, bajo la denominación de exportaciones menores, se habían abierto paso en el mercado internacional en los años sesenta.

Estado actual de la investigación y el desarrollo tecnológico

Concomitantemente con la situación descrita, el desarrollo tecnológico de la producción agraria ha tendido a estancarse. Este estancamiento ha ampliado las brechas existentes entre los rendimientos obtenidos a nivel nacional y los alcanzados internacionalmente. Este hecho y la existencia de apreciables distanciamientos entre los rendimientos experimentales y los observados en la producción comercial, ponen de manifiesto que existe un amplio margen de posibilidades para que la investigación y el desarrollo tecnológico contribuyan a mejorar la producción agraria.

La investigación agropecuaria cuenta con una larga y respetable tradición en Colombia. Posiblemente tuvo su mayor auge en la década de los sesenta pero, durante la última década las actividades científicas y tecnológicas en el sector agrario han atravesado por una época de prostración que ha debilitado sensiblemente su relación con la actividad productiva. Esta situación ha sido el resultado del bajo desempeño del sector agropecuario y de la virtual crisis del modelo institucional bajo la cual se ha venido realizando la investigación en el país. En efecto, el clima socio-económico favorable que requieren los productores para verse motivados a asumir los riesgos que

implica el cambio tecnológico se ha deteriorado en los últimos años. Al mismo tiempo el complejo modelo institucional del ICA, que adicionó a la investigación y la transferencia de tecnología, labores también de fomento y control, desfavoreció la capacidad de ejecución de las primeras y generó cierta inflexibilidad para responder a las nuevas demandas del sector.

La investigación agraria se ha venido diversificando hasta constituir una estructura institucional compleja. Esta se encuentra integrada por entidades oficiales y privadas que forman un universo institucional amplio para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas. En la actualidad más de 30 entidades ejecutan proyectos de investigación agropecuaria y forestal. Esta ampliación y diversificación institucional de la investigación ha sido posible por el crecimiento del aparato universitario, el establecimiento de corporaciones regionales y el fortalecimiento de los gremios con el desarrollo de la economía empresarial en el campo.

La diversificación institucional ha estado acompañada de una alta concentración de recursos. Según el censo de actividades científicas y tecnológicas adelantado por COLCIENCIAS en 1978, el ICA ejecuta el 86% de los recursos financieros dedicados a proyectos de investigación y el resto de entidades no superan individualmente el 3%. Lo anterior explica el mayor peso relativo del sector gobierno frente al sector universitario, el cual tan solo participa con el 7.5% de los recursos. La capacidad científica y tecnológica de las instituciones de investigación agropecuaria y forestal, como un to-

do, se encuentra subutilizada especialmente en las universidades y algunos centros de investigación debido a la escasez de recursos asignados a la investigación. Por otra parte, la heterogeneidad de funciones asignadas al ICA ha propiciado la competencia de recursos de la cual ha salido desfavorecida la investigación.

El ICA abarca un amplio espectro de investigaciones básicas y aplicadas a un gran número de cultivos (comerciales, mixtos y tradicionales) y especies animales. Este hecho demuestra que en Colombia el Estado ha venido asumiendo un rol fundamental en el proceso de cambio tecnológico del sector agrario. Pero también indica que aún requiere definir más el carácter de su liderazgo y frente a él, el papel que deben cumplir los centros de investigación universitarios, regionales y del sector privado involucrados en el proceso de investigación y desarrollo tecnológico. Esta necesidad se manifiesta también en el manejo de la cooperación técnica extranjera y de los centros internacionales.

Como ustedes saben, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y el Ministerio de Agricultura han venido haciendo un gran esfuerzo en los últimos años para reorientar y revitalizar la investigación agropecuaria. Este esfuerzo abarca tanto lo relacionado con los programas de investigación en sí como lo referente a la actualización de las facilidades físicas en sus centros de investigación, sus estaciones experimentales y sus laboratorios, la formación del personal profesional, y la organización institucional.

Como resultado de ese esfuerzo el ICA concluyó en 1980 un diagnós-

tico tecnológico del sector agropecuario en el cual se analizaron el clima, los recursos hídricos y los suelos de Colombia; los principales aspectos y limitantes socio-económicos del sector agropecuario colombiano y el diagnóstico específico, tanto del sector agrícola como del sector pecuario en cuanto a los limitantes; la oferta de tecnología existente y las necesidades de nueva tecnología en las cinco regiones agroclimáticas en que fue dividido el país.

Con base en ese diagnóstico tecnológico fue elaborado el Plan Nacional de Investigación Agropecuaria del ICA —PLANIA— que, a su vez, sirvió de base para el préstamo que el Gobierno Nacional contrató con el Banco Mundial para invertir en el período 1984-1988 un total de 192 millones de dólares de los cuales 128.3 millones serán financiados con recursos internos y 63.4 millones con el crédito del Banco Mundial.

Como complemento de lo anterior, el actual gobierno decidió reestructurar el ICA para: separar internamente las funciones de investigación y transferencia de tecnología de las de fomento, regulación y control; lograr una mayor participación de los gremios de la producción y las organizaciones campesinas en la determinación de las prioridades de investigación en cada producto agrícola y especie animal y en la utilización de los resultados de la investigación; incorporar en mayor grado a las universidades al esfuerzo de investigación que realiza el gobierno a través del ICA; descentralizar aún más la investigación en un sistema de centros de investigación, estaciones experimentales, centros satélites y fincas de los agricultores;

y, darle mayor énfasis a la investigación por productos y por especies animales.

En este mismo sentido se viene avanzando en el sector forestal. En los últimos años un grupo de entidades responsables de la orientación y ejecución de la investigación forestal del cual hacen parte el Ministerio de Agricultura, INDERENA, CONIF, Planeación Nacional y COLCIENCIAS han estado trabajando en la formulación de un Plan Nacional de Investigación cuyas directrices permitan orientar al conjunto de entidades que realizan investigación forestal. El marco de las propuestas incluye definición de prioridades, esquema financiero y aspectos institucionales. El Gobierno ha dado, en principio, su visto bueno para iniciar las gestiones encaminadas a obtener financiación de crédito externo para su realización.

Formación de profesionales para la investigación

Desde la década de los setenta, la investigación agropecuaria y forestal en Colombia ha entrado en un proceso de deterioro del equipo profesional dedicado a la investigación. Este deterioro se debe principalmente a la disminución de los niveles de experiencia y formación académica del conjunto de investigadores que actualmente laboran en el país.

El alto flujo migratorio de investigadores calificados hacia el exterior o a otras actividades dentro del país no ha podido ser compensado completamente con investigadores del mismo nivel, debido principalmente a

la progresiva reducción de los programas de capacitación en postgrados.

La situación descrita parece acercarse a un punto crítico, pues si continúan los retiros por cambio de actividad, puede producirse una disminución neta ante la drástica reducción sufrida por los programas de formación en postgrados.

Actualmente la formación en ciencias agrarias a nivel de postgrado puede calificarse como precaria frente a las necesidades del país. La estructura de la investigación se ha diversificado generando nuevas demandas por personal especialmente calificado. Y si a ello se suman las necesidades de diversas entidades de planificación, fomento, control y extensión del sector, la situación es aún más apremiante.

El país cuenta con tres mecanismos principales para la formación en ciencias agrarias: cursos en el exterior mediante cooperación técnica internacional; cursos en el exterior financiados con recursos nacionales; y, el programa para estudiantes graduados PEG. Los dos primeros están prácticamente agotados y el último es actualmente precario por la falta de apoyo mutuo y la debilidad financiera y administrativa del ICA y la Universidad Nacional.

Consciente el Gobierno Nacional del deterioro que ha sufrido en los últimos años la formación de personal profesional para la investigación a nivel de postgrado, el 24% del préstamo del Banco Mundial se destinará al mejoramiento de los recursos humanos del ICA.

II. ORIENTACIONES DE POLITICA AGRARIA CIENTIFICO- TECNOLOGICA PARA EL SECTOR AGRARIO

Objetivos generales y líneas de política

La ciencia y la tecnología deben constituir uno de los ejes centrales del desarrollo y de la cultura nacionales para lo cual es indispensable crear las mejores condiciones para el adelanto de la investigación científica y asegurar la aplicación de sus resultados en las actividades prácticas. Partiendo de estas premisas el Plan Nacional de Concertación en Ciencias y Tecnología contempla programas y proyectos en función de los siguientes objetivos:

1. Fortalecer la infraestructura científica y tecnológica.
2. Mejorar la capacidad innovadora del sector.
3. Aplicar la ciencia y la tecnología a la solución de problemas básicos sociales.
4. Afianzar la capacidad nacional de negociación tecnológica.
5. Popularizar la ciencia y fortalecer los servicios técnicos y científicos.

Estos objetivos generales se orientan a su vez de acuerdo con los lineamientos generales de la política de desarrollo económico y social del país y en particular con los objetivos específicos para el sector agrario. Estos se caracterizan por una estrategia que enfoca al sector agrario desde el punto de vista de su importancia en el proceso de reactivación económica a corto plazo. Para

lograrlo, persigue el incremento de los niveles de producción y productividad de los principales alimentos y materias primas a fin de reducir los precios relativos, suavizar los costos que pesan sobre la actividad industrial, y expandir la demanda efectiva a nivel general.

Los objetivos generales propuestos por las políticas de desarrollo para el sector agrario se dirigen a:

1. Garantizar el adecuado abastecimiento de alimentos y materias primas competitivos en calidad y precios.
2. Generar producción exportable.
3. Mejorar el nivel de vida de la población rural proporcionándole oportunidades de empleo y mejores ingresos reales.

Las principales líneas de política se plantean como:

1. El aumento de la productividad.
2. La ampliación de la frontera agrícolá.
3. El manejo adecuado de los recursos naturales.
4. La reducción de los márgenes de intermediación.
5. La orientación del crédito hacia la producción de alimentos.
6. Estímulo a las exportaciones y la protección a la producción interna.
7. El mejoramiento socio-económico rural mediante los programas D.R.I. y P.A.N.
8. El fortalecimiento de la estructura institucional y de gestión del sector público agropecuario.

Objetivos y estrategias del Programa de Recursos Agropecuarios y Forestales de COLCIENCIAS

Considero de interés resumir los objetivos y estrategias del "Programa Nacional de Fomento a la Investigación y el Desarrollo Tecnológico del Sector Agrario" consignados en el documento normativo del programa de Recursos Agropecuarios y Forestales de COLCIENCIAS, cuyos planteamientos comparto.

Objetivos

1. Desarrollar y proveer tecnología adecuada a las particulares condiciones de la agricultura colombiana, por sus características técnicas económicas y ambientales, con el propósito de promover un cambio tecnológico que mejore la productividad de los recursos y permita aumentar la oferta de productos agropecuarios a costos y precios competitivos.

2. Propender por la articulación más eficiente entre las actividades de producción y circulación de productos agrícolas, pecuarios y forestales mediante el mejoramiento de los procesos técnicos y económicos posteriores a la cosecha, aprovechamiento animal y tala de bosques.

3. Estimular la capacidad nacional para diseñar, adaptar y producir los insumos biológicos, químicos, físicos y mecánicos que requiere la producción del sector.

4. Fortalecer la capacidad de generación, adaptación e importación de tecnología, mediante el desarrollo de servicios estratégicos para la actividad científica y tecnológica del sector y la formulación de planes

que atiendan las necesidades tanto en el corto como en el largo plazo.

5. Fomentar la difusión y transferencia de los resultados de la investigación científica y tecnológica, con el fin principal de aumentar los niveles de adopción de las nuevas tecnologías por parte de los distintos tipos de productores.

Estrategias

Con el fin de avanzar hacia el logro de los objetivos propuestos para la investigación en el sector agrario, COLCIENCIAS considera necesario implementar una estrategia que se base en los lineamientos que se resumen a continuación.

1. Orientación de la investigación y el desarrollo tecnológico agrario

El criterio fundamental para guiar la investigación y el desarrollo tecnológico es el imperativo de que consulte metas de tipo socio-económico a fin de que sus resultados puedan contribuir al logro de los objetivos de la política de desarrollo general. En este sentido la investigación en el sector debe estar comprometida con la problemática del desarrollo. Este criterio es esencial puesto que de la inversión en investigación debe obtenerse el mayor provecho tanto desde el punto de vista del beneficio social como desde el punto de vista del beneficio privado.

Los objetivos del desarrollo social y económico se deben traducir en directrices para la investigación, a través de prioridades definidas para orientar ordenadamente los escasos recursos disponibles hacia los productos y sistemas de producción de mayor significación socio-económica.

En general, el proceso de selección de prioridades de investigación en el marco de una política tecnológica debe hacerse a tres niveles: el socio-económico, que evalúa la importancia de cada producto o sistema productivo e interpreta las políticas de desarrollo y las perspectivas del sector; el tecnológico, que estudia el carácter y la magnitud de las limitantes que lo afectan, así como las características de la tecnología requerida para superarlas teniendo en cuenta las condiciones peculiares del país; y finalmente, el institucional-investigativo, relacionado con los medios y recursos con que cuenta un país para resolver la problemática tecnológica.

La identificación de los productos prioritarios puede hacerse respecto de variables tales como producción nacional, consumo interno, exportaciones, importaciones, área cultivada, empleo generado, etc., en consonancia con los objetivos y la estrategia del desarrollo sectorial.

Es indispensable que la investigación se desarrolle buscando resultados adecuados a los diferentes tipos de productores vinculados a la producción agraria, considerando tanto su capacidad de acceso a los recursos productivos como las características de los diversos sistemas de producción por ellos utilizado. Al analizar las distintas opciones técnico-económicas factibles para resolver el mismo problema es necesario tener en cuenta factores tales como tipo de productor, la mano de obra disponible, la extensión y la calidad de la tierra, el capital requerido y otros aspectos según la región y la dimensión del cultivo o del renglón pecuario.

La investigación debe apoyar los esfuerzos tendientes a mejorar la competitividad de la producción nacional frente a la extranjera. Para esto es necesario que el cambio tecnológico genere simultáneamente aumentos en la productividad de los recursos y disminución en los costos de producción. Solamente la reducción de los costos unitarios contribuirá a atraer inversiones nuevas y a desfavorecer el incremento de las importaciones.

Se requiere dar particular atención a la investigación en alimentos y productos considerados bienes salario. El comportamiento de estos productos se refleja en los costos de toda la estructura económica, a pesar de lo cual su importancia no ha sido suficientemente reconocida por las políticas de estímulo al cambio tecnológico.

Uno de los aspectos que caracteriza la problemática alimentaria del país es el bajo nivel de nutrición de la población en general. Es importante por lo tanto que la obtención de nuevos productos o variedades se dirija al mejoramiento de su contenido nutritivo, particularmente en aquellos productos que hacen parte de la dieta básica de la población.

Simultáneamente la programación de la investigación debe tener en cuenta la regionalización del país. Con la identificación y caracterización de las regiones naturales se propicia una asignación más eficiente de los recursos para la investigación.

2. Orientación de la investigación básica

El desarrollo de la investigación aplicada ya sea para generar nueva

tecnología o para adaptar tecnología disponible requiere el apoyo de la investigación básica. No es posible concebir el desarrollo de la primera ante la carencia de la segunda. Buena parte de la dependencia tecnológica moderna de los países en desarrollo se explica por la desarticulación de estos dos procesos.

La investigación aplicada es la que más fácilmente puede ser programada en función de un esquema de prioridades. Sin embargo, es igualmente importante programar la investigación básica que es la fuente de nuevos conocimientos. Una forma de hacerlo es vinculándola indirectamente a las prioridades propuestas para la investigación aplicada para que así contribuya a resolver los limitantes más graves observados a través de las disciplinas agronómicas, pecuarias y forestales. La necesidad de programar la investigación básica de manera selectiva se justifica porque es particularmente costosa y requiere períodos de maduración generalmente de largo plazo.

3. Reconocimiento de productos promisorios

Existe un abundante grupo de productos prácticamente desconocidos a nivel comercial en el país, pero que pueden entrañar potencialidades de distinto orden para atender demandas económicas y sociales. Estos son los productos promisorios, y pueden ser nativos o nuevos para el país según procedan de sistemas autóctonos de producción o de procesos de introducción de material foráneo, respectivamente.

El país requiere desarrollar capacidad para aprovechar los productos más promisorios de acuerdo con sus

necesidades, para lo cual es indispensable, hacer inventarios y clasificaciones de dichos productos, teniendo en cuenta las prioridades socio-económicas y tecnológicas. La investigación sobre estos productos debe ocuparse de hacer estudios de reconocimiento científico y análisis de la factibilidad técnica y económica que pueda ofrecer su eventual aclimatación, difusión o domesticación.

4. Producción de insumos para el agro

Gran parte de las perspectivas de la producción agraria dependen del adecuado suministro de insumos para la producción. En general la producción nacional de insumos puede considerarse incipiente bien sea por sus bajos volúmenes procesados, o bien sea por el bajo valor agregado a nivel interno ya que muchos de sus ingredientes activos son importados. El resultado es que la estructura de costos de producción en el sector agrario está altamente influenciada por precios de insumos que dependen del comportamiento del sector externo.

En estas condiciones es crucial el fomento en la producción nacional de insumos como una opción para manejar más eficientemente la formación de los costos y de los precios de la producción agraria. Se requiere entonces, en coordinación con el programa de Desarrollo Tecnológico Industrial, promover investigaciones dirigidas a generar o a fortalecer la capacidad nacional para producir y seleccionar semillas mejoradas, abonos, fertilizantes, plaguicidas (en especial insecticidas), maquinaria, alimentos concentrados para animales y drogas veterinarias, con ca-

racterísticas adecuadas a los medios ambientales típicos del país, y a sus posibilidades económicas. La prioridad de estas investigaciones deberá calificarse de acuerdo con los niveles de consumo de cada insumo en particular y con su respectiva influencia en la formación de los costos de los distintos cultivos.

5. Mejoramiento de los procesos post-cosecha

Los procesos posteriores a la cosecha, beneficio y aprovechamiento total o parcial de los productos agropecuarios y forestales constituyen el filtro a través del cual se inicia la comercialización de la producción. Entre estos procesos están los de limpieza, control de calidad, almacenamiento, empaque, manipuleo, secamiento, transporte, etc. Las pérdidas originadas en estas actividades son cuantiosas en el país, lo cual incide negativamente en los niveles de productividad y en la pérdida de calidad de muchos productos con respecto a sus posibilidades de mercadeo.

Por todo lo anterior, se hace necesario estimular la realización de investigaciones para mejorar técnicamente los procesos posteriores a la producción agropecuaria y forestal, y para reducir las pérdidas originadas en estos procesos y mejorar la comercialización de la producción tanto en los mercados nacionales como internacionales.

6. Análisis socio-económico de la problemática sectorial

Es importante orientar la investigación en el área socio-económica a través de estudios que se ocupen de realizar diagnósticos, prospecciones y evaluaciones en general sobre el

estado del sector agrario y en particular sobre su desarrollo tecnológico. Aun cuando se considera que ya existe una amplia literatura sobre las características generales del sector agrario en Colombia, es necesario mejorar la base de datos estadística para hacerla más confiable y ampliar la información referente a problemáticas regionales y estudios de caso. Estos estudios son muy importantes para fundamentar el manejo de los instrumentos de política económica y la asignación de recursos.

Los análisis y evaluaciones del desarrollo tecnológico en el sector agrario apenas están comenzando. Por consiguiente estos temas deben tener especial prioridad ya que permiten obtener información para mejorar los procesos de planificación y programación de la investigación y el desarrollo tecnológico.

7. Difusión del conocimiento y transferencia de tecnología

Durante muchos años en Colombia la investigación y la transferencia de tecnología se orientaron preferentemente hacia los agricultores de tipo empresarial. Sin embargo, a partir de la década de los setenta, principalmente por los planteamientos que hicieron a escala mundial entidades como la Fundación Rockefeller, el Banco Mundial y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID), se dio un mayor impulso a la investigación y a la transferencia de tecnología para campesinos y pequeños productores.

Estos esfuerzos culminaron con los programas de Desarrollo Rural Integrado que desarrolló inicialmente el ICA en Rionegro, Cáqueza y otras regiones del país y que más

tarde se ampliaron, bajo la coordinación del Departamento Nacional de Planeación, para cubrir un mayor número de campesinos, no solamente en los aspectos agropecuario y forestal sino también en los relacionados con otros sectores como la educación, la salud y las obras públicas.

Posiblemente, al orientarse mayormente los recursos de investigación y transferencia de tecnología a los campesinos y pequeños agricultores se descuidó a la agricultura empresarial en escala comercial, la cual quedó dependiendo casi exclusivamente de la asistencia técnica contratada de profesionales del agro que no tenían suficiente respaldo en las investigaciones realizadas por los centros de investigación. En la reestructuración del ICA se dará énfasis a los dos aspectos teniendo en cuenta que las condiciones y las características de la investigación y la transferencia de tecnología son diferentes para los dos tipos de agricultores, el empresarial y el tradicional. Es necesario insistir en hacer beneficiarios del cambio tecnológico a los distintos tipos de productores, desarrollando sistemas de transferencia ajustados a su racionalidad y a sus medios.

8. Importación de tecnología

La importación de tecnología de otros países requiere especial cautela para seleccionar la clase de conocimientos generados en el exterior que conviene introducir y adaptar a nuestros procesos de producción. Esa selección debe hacerse teniendo en cuenta las condiciones económicas y sociales, el tipo específico de suelo y clima en que se desarrollan las actividades agrarias y la dotación relativa de recursos productivos.

Es necesario establecer métodos y sistemas apropiados para evaluar y adaptar tecnología foránea en función de las necesidades nacionales y recomendar lo apropiado en el caso de las importaciones.

Por otro lado, muchos de los programas de investigación y capacitación pueden disminuir su tiempo de maduración y sus costos de financiamiento mediante el desarrollo de la cooperación técnica internacional. A este respecto, es importante buscar, coordinar y poner en marcha convenios para el sector agrario de acuerdo con las prioridades de investigación establecidas.

9. Formación de recursos humanos para la investigación

Solo la investigación realizada por profesionales especialmente calificados produce resultados positivos. Por tanto, es indispensable impedir que continúe aumentando la migración de investigadores y que disminuya su nivel de formación y experiencia. Se requieren mecanismos de tipo laboral y administrativo que aseguren un ambiente propicio para que los investigadores puedan desarrollar plenamente su capacidad creativa y productiva. Igualmente, debe mantenerse un flujo permanente de investigadores capacitados tanto en instituciones nacionales como extranjeras, para lo cual es necesario fortalecer los programas nacionales de formación en postgrado y estimular la especialización en el extranjero de acuerdo con las necesidades del sector.

10. Mejoramiento de la infraestructura física para la investigación

En cuanto a la infraestructura física para la investigación, se requiere

superar la limitación de los equipos obsoletos y la sub-utilización por deficiencias de mantenimiento. La actualización de los equipos y los servicios de reposición y mantenimiento son esenciales.

La ampliación de la infraestructura debe ser motivo de una programación cuidadosa, para impedir que su crecimiento desproporcionado genere cargos onerosos para el país por su amortización y mantenimiento. En este sentido debe apuntarse a fomentar la creación de servicios técnicos que se consideren estratégicos para ampliar la capacidad nacional de la investigación agraria como un todo.

En el campo de los servicios técnicos de apoyo a la investigación tiene capital importancia el desarrollo de los servicios de información tecnológica que son el sustento de la recuperación, sistematización y evaluación de la producción científica y tecnológica, nacional e internacional.

El préstamo del Banco Mundial para el ICA permitirá mejorar las facilidades físicas, actualizar los equipos de laboratorio, y mejorar los servicios de investigación en el campo.

11. Nuevas fuentes de financiación para la investigación

En diversas reuniones nacionales e internacionales se ha destacado la necesidad de buscar nuevas fuentes de financiación de la investigación y se han discutido estudios realizados sobre este tema. Lo anterior realza la necesidad de hacer esfuerzos para obtener financiación complementaria para la investigación de fuentes diferentes a las presupuestales, tales como aportes de entidades con

rentas propias, de los usuarios de la tecnología y cooperación internacional. La continuidad y la oportunidad en el flujo de recursos es esencial ya que la actividad científica agropecuaria y forestal se organiza sobre un horizonte de mediano y largo plazo.

Hay ejemplos en Colombia que demuestran que estas fuentes complementarias de financiación son factibles en determinadas circunstancias. La Federación de Cafeteros financia su Centro Nacional de Investigaciones del Café con los ingresos que la Federación recibe del Gobierno por concepto del impuesto a las exportaciones del café. El Centro de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Colombia —CENICAÑA—, es financiado por los ingenios azucareros y los cultivadores de caña del valle geográfico del río Cauca, con el medio por ciento (0.5%) del consumo nacional de azúcar como fondos que ingresan a través del Fondo Nacional del Azúcar. PROEXPO ha manifestado su interés en contribuir a la financiación de investigaciones en los productos que tienen importancia en las exportaciones del país. Actualmente cursa en el Congreso Nacional un proyecto de ley, inspirado en las cuotas de fomento que se establecieron hace algunos años para algunos de los cultivos alimenticios importantes, para establecer fondos de investigación y comercialización financiados con cuotas aportadas por los productores.

12. Aspectos institucionales de la investigación

Como se señaló atrás, en Colombia el conjunto de instituciones que realizan investigación en el campo agropecuario y forestal se ha venido ampliando y diversificando. Sin em-

bargo, la falta de coordinación de actividades, y la ausencia de un marco común de orientaciones causan el desperdicio de esfuerzos y la subutilización de las ventajas que ofrece esa base institucional.

Es necesario utilizar razonablemente la potencialidad de ejecución generada por la diversificación institucional mediante el establecimiento de un Sistema Nacional de Investigaciones para el sector. Este en su nivel directo debe contar con un Comité Nacional, amplio y representativo, que sirva de medio de coordinación y concertación de políticas en el cual participen básicamente las entidades nacionales responsables de la planificación de las actividades científicas y tecnológicas del sector, las entidades financiadoras y los representantes de los usuarios de la tecnología. En su nivel técnico con una Secretaría que le de seguimiento a las políticas del comité y sirva de apoyo a su funcionamiento. Y finalmente, en su nivel financiero con un Fondo especial, alimentado preferentemente, aunque no exclusivamente, por fuentes diferentes a los recursos nacionales ordinarios con el fin de asegurar un flujo continuo y oportuno de fondos que garantice el buen suceso de la investigación; este fondo tendría carácter complementario a los presupuestos corrientes de las entidades ejecutoras, las que serían beneficiarias del mismo en la medida en que sus actividades se encuadran dentro de las orientaciones del comité. El comité para facilitar el cumplimiento de sus labores deberá contar con un Plan Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Agrario, que permita orientar la acción del sistema dentro de un mismo marco de políticas y en torno a unos mismos propósitos nacionales.

El liderazgo de las entidades Básicas del Sistema, ICA en el campo agropecuario y CONIF en el campo forestal, debe asegurarse mediante su adecuada y oportuna reestructuración. La reestructuración que se ha iniciado en el ICA, y su fortalecimiento institucional le permitirán responder con mayor eficacia a las demandas crecientes del sector productivo. CONIF ha demostrado un buen nivel de realizaciones, y ha generado ya una capacidad que debe ser la base para el fortalecimiento de la investigación forestal en el país. Sin embargo, su precaria situación, señala la necesidad de buscar un modelo institucional y orgánico que facilite el redimensionamiento de sus recursos y le asegure un flujo adecuado de financiación.

La adopción de una política nacional de investigación y desarrollo tecnológico para el sector agrario, comprometida con las necesidades del desarrollo económico y social, que establezca prioridades en función de las necesidades del país y de sus distintos tipos de agricultores, y que determine los requerimientos de recursos humanos, financieros, de infraestructura, e incluso el modelo institucional y orgánico que permita cumplir con las prioridades, contribuirá sin duda a mejorar la productividad de la investigación y a obtener resultados cada vez más adecuados por sus características técnicas y económicas, a las condiciones particulares en que se desenvuelve nuestra agricultura, y a definir aún más el carácter del liderazgo del Estado en el proceso de cambio tecnológico para el sector.

Pero el establecimiento de una política tecnológica aunque es una condición necesaria para avanzar en el proceso de cambio tecnológico, no es

suficiente. En la medida en que la difusión y la adopción de las innovaciones tecnológicas entre los productores no solo dependan de lo apropiado de sus mismas características, sino también de que el productor encuentre un clima socio-económico favorable que le permita hacer efectiva su demanda por nueva tecnología, es necesario que la política tecnológica se articule adecuadamente con los demás instrumentos de que dispone el Estado como son las políticas de crédito, de precios, de comercialización, de comercio exterior, de tierras, etc., para que así simultáneamente se estimule la producción de nueva tecnología agraria y se fa-

cilite una mayor difusión de la misma entre los productores.

De acuerdo con el propósito que persigue COLCIENCIAS, me permito invitar a los participantes de este seminario y a las instituciones y personas interesadas en el desarrollo agropecuario y forestal del país a que expresen sus opiniones sobre el "Programa Nacional de Fomento a la Investigación y el Desarrollo Tecnológico en el Sector Agrario" para enriquecer el documento y darle al país un instrumento eficaz para impulsar la ciencia y la tecnología en un campo vital para el desarrollo económico y social del país.