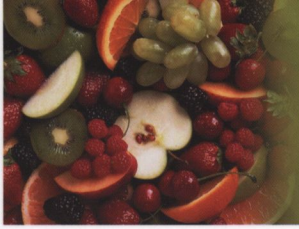
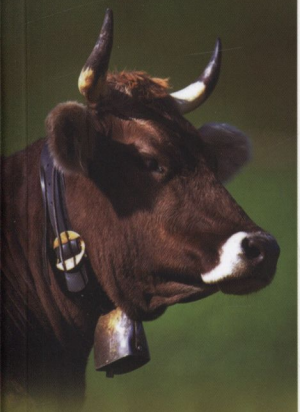


2005-2015



PACTO POR LA INNOVACION

Plan estratégico Programa Nacional de Ciencia y Tecnologías Agropecuarias

BASES PARA UNA POLÍTICA DE PROMOCIÓN DE LA INNOVACIÓN Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN COLOMBIA

COLCIENCIAS
COLOMBIA

Plan estratégico Programa Nacional de Ciencia y Tecnologías Agropecuarias

BASES PARA UNA POLÍTICA DE PROMOCIÓN DE LA INNOVACIÓN Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN COLOMBIA

Instituto Colombiano para el
Desarrollo de la Ciencia y la Tecnologia
"Francisco José de Caldas"

COLCIENCIAS

Plan estratégico Programa Nacional de Ciencia y Tecnologías Agropecuarias

BASES PARA UNA POLÍTICA DE PROMOCIÓN DE LA INNOVACIÓN Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN COLOMBIA

2005-2015

Bases para la formulación del Programa Nacional de
Ciencia y Tecnologías Agropecuarias

Bogotá D. C., Noviembre de 2005

Coordinación editorial
Galo Edmundo Tovar
Angela Patricia Bonilla

Corrección de estilo
Lilia Carvajal Ahumada

Diseño y diagramación
Nelson Prieto Díaz

Impresión
Ochoa Impresores
Calle 78 No. 22-41

Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología
"Francisco José de Caldas" Colciencias
Trv. 9 A Bis No. 132-28
Teléfono 57 1 625 8480
Fax 57 1 625 1788
www.colciencias.gov.co
contacto@colciencias.gov.co
Bogotá, D. C., Colombia

ISBN 958-8130-92-1

Impreso y hecho en Colombia
Printed in Colombia

"Esta publicación ha sido realizada por Colciencias, entidad del Estado cuyo objetivo es impulsar el desarrollo científico y tecnológico de Colombia".

Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología
"Francisco José de Caldas" Colciencias

Consejo del Programa Nacional de Ciencia y Tecnologías Agropecuarias

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
Luís Vicente Tamara Matera

COLCIENCIAS
María del Rosario Guerra de Mesa

Departamento Nacional de Planeación
Ricardo Torres Carrasco

Servicio Nacional de Aprendizaje
Darío Montoya

Instituto Colombiano Agropecuario
Juan Alcides Santaella

Sector Investigativo
Dolly Montoya Castaño
Álvaro Amaya Estevez
Gloria Eugenia González Mariño

Sector Universitario
María Sara Mejía de Tafur
Hermes Aramendiz Tatis
Álvaro Ocampo Durán

Sector Productivo
Rebecca Ann Lee
Jorge Carulla Fornaguera
José Félix Lafaurie
Adolfo Aristizabal

Directora General Colciencias
María del Rosario Guerra de Mesa

Subdirector de Innovación y Desarrollo Empresarial
Álvaro Turriago Hoyos

Dirección técnica
Orlando Meneses Peña
Jefe Programa Nacional de Ciencias y Tecnología Agropecuaria

Apoyo técnico
Sara María Campos
Profesional del Programa Nacional de Ciencias y Tecnología Agropecuaria

Colaboración
Roberto Carlo González Campo
Profesional de apoyo

PRESENTACIÓN

La actualización de los planes estratégicos de programas y áreas de ciencia, tecnología e innovación, obedecen gratamente a ejercicios de reflexión permanente y de reorientación para la acción, que tienen como propósito consolidar las actividades de investigación y desarrollo e innovación tecnológica, en el nuevo escenario de la innovación, la globalización y la competitividad.

Empresarios, investigadores, expertos de instituciones públicas y privadas de promoción, política, financiación y consultores, participaron en veintitrés talleres realizados en el país, a los que asistieron más de setecientas personas, que participaron entusiastamente en el análisis de los documentos elaborados por los consultores contratados para cada uno de los cuatro planes estratégicos.

El alcance de la actualización del Plan Estratégico de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática, es el de analizar las nuevas tendencias, desde el punto de vista tecnológico y de mercados, su convergencia e impacto y sobre esta base, reflexionar respecto a las oportunidades que tiene el país para ponerse a tono con la globalización y los retos para lograr una adecuada competitividad.

El Plan Estratégico del Programa de Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad, propone la orientación estratégica y actualización del Plan, sus estrategias, líneas de acción e instrumentos, tendencias tecnológicas de la industria a nivel internacional, y consigna su situación actual y las perspectivas futuras de las políticas principales que lo orientan y que ejecuta.

El Plan Estratégico del Programa Nacional de Ciencias y Tecnología Agropecuaria, introduce elementos para contextualizar la situación mundial de la agricultura, identifica las tendencias del sector y el comportamiento de la estructura agraria, hace una aproximación a la situación de las cadenas productivas, identifica las perspectivas del mercado y, en función de ellas, delimita las brechas tecnológicas para cada cadena y establece prioridades en desarrollo científico y tecnológico.

El Plan Estratégico del Programa Nacional de Investigaciones en Energía y Minería, propone cinco grandes finalidades hacia las cuales debe tender el aporte de la actividad de ciencia y tecnología: el desarrollo y la productividad económica; la conformación de mercados y la regulación; el desarrollo humano y social; la sostenibilidad ambiental, y la integración regional.

El presente documento es el comienzo de un diálogo, que nos plantea la necesidad de que en Colombia compartamos una visión de futuro del desarrollo a partir de la investigación y de la innovación por parte del gobierno nacional, los ministerios e instituciones públicas y privadas, las organismos de financiación, los gremios de la producción, las empresas, los trabajadores y la sociedad en general.

MARÍA DEL ROSARIO GUERRA DE MESA
Directora General de Colciencias

CONTENIDOS

LISTA DE TABLAS

LISTA DE GRAFICOS

INTRODUCCIÓN

El Consejo Nacional del Programa consideró oportuno la actualización del Plan Estratégico en Ciencia y Tecnología para el Sector (2003-2006) y su proyección hacia el 2015, habida cuenta de las nuevas condiciones en las que se desempeña el sector. La suscripción por parte de Colombia de los acuerdos de integración comercial y de los tratados de libre comercio (TLC), hace que el escenario en el que se desenvuelve el sector agropecuario se modifique sustancialmente, profundizándose de esta forma el reto de la competitividad y la equidad.

Por otro lado, en este nuevo escenario confluye la emergencia en el mundo de una nueva revolución tecnológica con el surgimiento de cuatro grandes tecnologías: la biotecnología, la nanotecnología, los nuevos materiales y las tecnologías de la información y la comunicación; junto a la presencia global de un proceso acelerado de generación de nuevos conocimientos y nuevas tecnologías, así como su aplicación en los procesos de producción y en los respectivos productos de la economía mundial.

En este sentido, se requiere actualizar el plan para contar con un instrumento actualizado que guíe los esfuerzos en materia de desarrollo científico y tecnológico hacia el desarrollo de ventajas competitivas y la inserción dinámica del sector en el entorno internacional.

En este contexto el conocimiento científico básico y las tecnologías más avanzadas, se convierten en el pilar sobre el que se deberá sustentar el logro de la competitividad. En el plan se reconoce que el reto para el sector es el de superar la dependencia de los recursos naturales sin valor agregado, extraídos y transformados con tecnologías de bajo rendimiento y vendidos a bajos precios y avanzar hacia la transformación productiva en función del conocimiento.

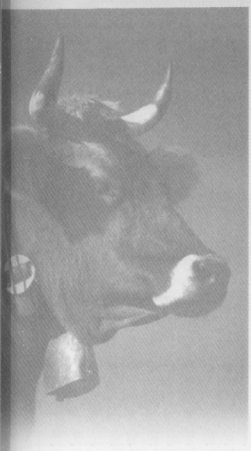
Se trata, entonces, de mejorar la productividad agrícola aprovechando nuestras ventajas comparativas pero estableciendo ventajas competitivas a través de mejora en los rendimientos, disminución de los costos, mayor calidad y diversidad productiva con alta especialización y agregación de valor.

Para afrontar este desafío, el Plan se estructura en función de la premisa básica de que se deberán orientar los esfuerzos tanto público como privados para consolidar, en la perspectiva de cadena productiva, los procesos de transformación y agregación de valor que se vienen insinuando en algunas de las regiones, cadenas y renglones productivos del país.

La perspectiva de cadena productiva se asume porque se considera que, mediante ésta, es posible generar un verdadero proceso de agregación de valor en el sector y desarrollar un sistema de servicios que contribuya a la dinamización de otras ramas de la economía. Adicionalmente, con esta perspectiva se supera la dicotomía urbana - rural, en la medida en que se desarrollan nuevos ejes de complementariedad y se construyen coaliciones rural- urbanas en torno a cadenas productivas.

El Plan Estratégico introduce elementos que permiten contextualizar la situación mundial de la agricultura, identificar las tendencias del sector, contrastar esta situación con la oferta de recursos y el comportamiento de la estructura agraria. De igual modo se hace una aproximación a la situación de las cadenas productivas, las perspectivas del mercado y las limitantes tecnológicas para cada una de ellas, para de esta manera identificar los desafíos que deberán enfrentar en este nuevo escenario.

Sobre este análisis del sector se proponen una serie de objetivos, estrategias, acciones y metas en materia de ciencia, tecnología e innovación que servirán de insumo para orientar las decisiones en materia de política desde el Consejo del Programa.



CAPÍTULO I

TENDENCIAS DE LA AGRICULTURA MUNDIAL

CAPÍTULO I

TENDENCIAS DE LA AGRICULTURA MUNDIAL

1.1 LA DEMANDA AGROPECUARIA

La demanda por productos agropecuarios ha dependido fundamentalmente de la tasa de crecimiento de la población mundial. Sin embargo, la tasa de crecimiento está decreciendo, por lo que se prevé que la demanda por productos básicos y elaborados dependerá del crecimiento demográfico pero también y fundamentalmente del aumento en el ingreso per cápita.

Tabla No. 1

PROYECCIÓN DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO PROMEDIO DE LA POBLACIÓN Y DEL INGRESO PER CÁPITA (EN PORCENTAJES)					
	Población			PIB per cápita	
	90 / 2000	2010	2030	95/97-2015	2015-30
Mundo	1,5	1,2	0,9	2,0	2,7
Países en Desarrollo	1,8	1,5	1,0	2,3	3,0
Latinoamérica y el Caribe	1,8	1,4	0,9	2,0	2,4
China	1,0	0,7	0,3	1,0	1,5
Países desarrollados	0,5	0,2	0,1	2,4	2,6

Fuente: FAO. www.faoestat.fao.org

Como se observa, la tasa de crecimiento de la población mundial está descendiendo lentamente, lo que significa que el crecimiento de la demanda por alimentos dependerá más del dinamismo del ingreso per cápita en el mundo. Según el Banco Mundial, el ingreso crecerá a una tasa promedio anual de 3,1% en el mundo hasta el año 2.008, lo cual, aunado al menor dinamismo de la población, llevaría a incrementos del ingreso per capita de alrededor de 1,9% anual[1].

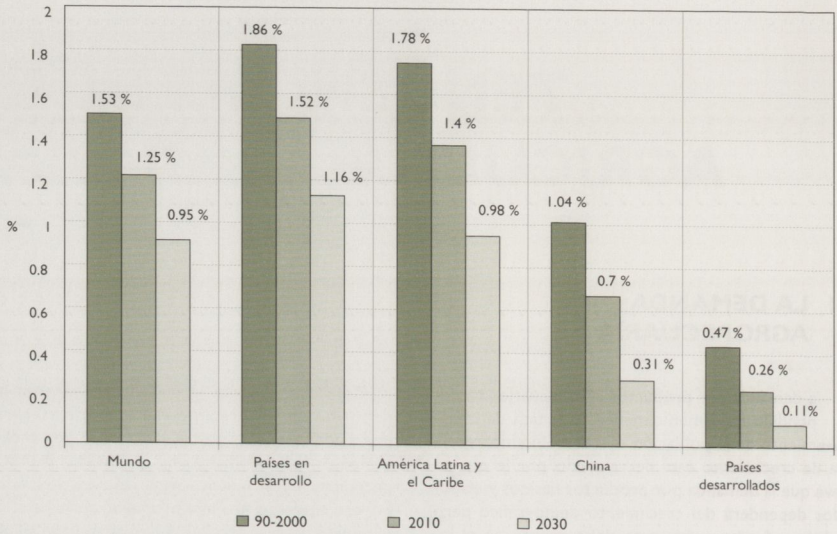
Los análisis sobre las implicaciones de la menor tasa de crecimiento de la población prevén una saturación del consumo de los países desarrollados que no alcanzará a ser compensada por el dinamismo de la demanda de los países en desarrollo. Se pronostica que en los próximos años se registrará una desaceleración de la demanda global por alimentos, pero que en medio de esa desaceleración habrá segmentos del mercado que registrarán gran dinamismo[2].

Por su parte el comportamiento de la demanda va a depender de varios factores con respuestas diferenciadas según el nivel de desarrollo de los países. Así por ejemplo los gastos en alimentos y las respuestas ante el cambio del nivel de ingresos van a diferir entre los países en desarrollo y desarrollados.

[1] Corporación Colombia Internacional (2000), La agricultura mundial en el siglo XXI: tendencias y proyecciones, Documento de trabajo, 2000. p. 14.
[2] Reina Mauricio, Zuluaga Sandra. 2003. Bases para un modelo agroexportador para Colombia. www.cci.org.co Consultada marzo 10 de 2005.

GRAFICO 1

TASA PROMEDIO DE CRECIMIENTO POBLACIONAL POR PERIODOS ENTRE LOS AÑOS 1990 Y 2003



Fuente: FAO. Www.faoestat.fao.org

De acuerdo con el estudio realizado por la Corporación Colombia Internacional, la demanda agropecuaria crecerá en los países desarrollados, en función de la expansión del ingreso y por el efecto simultáneo de la elasticidad - ingreso por producto y el progresivo proceso de envejecimiento de la población. Estos países incrementarán el consumo de los productos cárnicos (efecto elasticidad del ingreso) y de las frutas y hortalizas (efecto búsqueda de salud), mientras que caerán los consumos directos de cereales y oleaginosas (saturación del consumo)[3]. Así mismo, por efecto del aumento del ingreso per cápita y una mayor conciencia de amplios sectores de la población por una alimentación sana y balanceada, se incrementará la demanda por alimentos frescos y procesados como pescado, lácteos y aceites vegetales, que son productos con una alta elasticidad ingreso de la demanda. De otro lado, los crecientes grupos de inmigrantes de países en vías de desarrollo con cada vez mayores niveles de ingreso generarán unos nuevos segmentos de mercado de gran dinamismo.

En los países en desarrollo, las proyecciones señalan un incremento de la demanda por alimentos, debido no sólo al aumento del número de habitantes, sino al crecimiento del ingreso de algunos segmentos de la población. En este contexto, se espera que los segmentos de menores ingresos aumenten su consumo de productos básicos como raíces, tubérculos, cereales y oleaginosas. De otro lado, los grupos con mayores niveles de ingreso incrementarán su demanda por cárnicos, lácteos, huevos, frutas y hortalizas. Estas tendencias se traducirán en una creciente participación de los países en desarrollo en la demanda global de alimentos[4].

[3] Corporación Colombia Internacional. 2002. Manual del Exportador de Frutas, Hortalizas y Tubérculos. http://www.cci.org.co/ManualExportador/index.htm Consultada Marzo de 2005.

[4] Reina M. 2003. Op Cit.

En estos últimos, la mayoría de los consumidores pueden permitirse ya comprar sus alimentos preferidos. Por ello, cuando aumentan sus ingresos, los cambios en sus hábitos alimentarios y en sus compras de alimentos son relativamente pequeños. En tanto que en los países en desarrollo, la subida de los ingresos tiene efectos inmediatos y pronunciados en los hábitos alimentarios y, por consiguiente, en el comercio tanto de productos básicos como de alimentos elaborados, ya que las personas reajustan sus presupuestos para incluir productos alimenticios de mayor valor. De la misma manera, la disminución de los precios reales de los alimentos ha permitido a los consumidores pobres tener acceso a una alimentación mejorada aun cuando los niveles de ingreso no hayan sufrido cambios[5].

El IFPRI[6] ha estimado que en los próximos 20 años la demanda por alimentos aumentará en la mayoría de los productos transables en el mercado internacional. En comparación con los niveles existentes en 1.995, las mayores demandas se prevén en productos cárnicos, los cereales y las raíces y tubérculos. El 85% de la demanda de cereales provendrá de regiones y países en desarrollo, entre los que se destacan China que requerirá un 25% del total, India con el 12.6% y 11.7% para América Latina. En alimentos ricos en proteínas se estima que las mayores demandas provendrán también de China que puede absorber un 40.6% y América Latina el 16.4%.

Así mismo, el comercio de los principales productos transables tendría los siguientes incrementos en las dos primeras décadas de este siglo: Pollo: 22%; Carne: 187%; Arroz: 139%; Soya: 121%; Granos: 62%; Trigo: 61%; Maíz: 37%; Raíces y Tubérculos: 29%[7].

De acuerdo con análisis de la FAO, de los cinco grandes grupos de productos alimentarios –cereales, aceites comestibles, productos animales, azúcar y frutas y hortalizas–, los cereales que en otrora dominaron el comercio internacional, han disminuido su participación por debajo del 50 por ciento en los países en desarrollo y por debajo de un tercio de los países desarrollados[8]. Si bien la parte de las importaciones de los cereales ha disminuido, tanto los países desarrollados como en los de desarrollo están importando mayores cantidades de alimentos de mayor valor y elaborados, sobre todo aceites comestibles, productos pecuarios y frutas y hortalizas[9].

1.2 CAMBIOS EN EL COMERCIO INTERNACIONAL

La evolución del comercio de productos agrícolas primarios y elaborados, muestra que durante los últimos 20 años el valor del comercio mundial de productos agrícolas elaborados creció más rápidamente que el de productos agrícolas primarios. Las exportaciones de productos agrícolas elaborados crecieron un 6% al año durante el período 1981-2001, frente al 3,3% en el caso de los productos primarios. Las tasas de crecimiento han sido excepcionalmente elevadas (por encima del promedio del 6%) en las formas elaboradas de los cereales, frutas, hortalizas, legumbres, bebidas tropicales y aves de corral[10].

Otra característica adicional del comercio internacional está relacionada con el comportamiento del flujo neto de productos agrícolas entre países desarrollados y en desarrollo. Este flujo en los últimos 40 años ha invertido su dirección. En los primeros años de la década del sesenta, los países en desarrollo tenían un excedente global en su comercio de productos agropecuarios de casi 7.000 millones de dólares EE.UU al año. Al final de los años 80, este excedente había desaparecido. Durante la mayor parte del decenio del 90 y comienzos del 2000, los países en desarrollo fueron importadores netos de productos agrícolas. Según proyecciones de la FAO, es probable que este déficit se amplíe notablemente[11].

---

[5] www.fao.org/documents/. Consultada, Mayo de 2005.

[6] Pinstrup-Andersen, P., R. Pamdya-Lorch and M.W. Rosegrant, 1.999. World Food prospects: Critical Issues for the Early Twenty-First Century Food Policy Report, IFPRI-October.

[7] Pinstrup-Andersen, P., Ibid.

[8] La FAO advierte que la aparente contradicción con el comportamiento del comercio internacional de cereales, se debe a que la caída de la importancia relativa del comercio de este producto, enmascara las diferencias en las tendencias de los distintos cereales. En efecto, la porción de los cereales «favoritos» en el comercio –trigo y arroz - ha registrado un fuerte crecimiento, mientras que el total de calorías procedentes de cereales secundarios comercializados ha disminuido notablemente.

[9] FAO. http://www.fao.org/documents/. Consultada mayo de 2005.

[10] FAO. http://www.fao.org/documents/.

[11] Fao. 2005. Ibid.

GRAFICO 2

CAMBIOS A NIVEL MUNDIAL EN EL FLUJO DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS

Convenciones

Flujo de productos primarios (1990-en adelante)

Flujo de productos primarios (1960-1980)

Fuente: FAO. http://www.fao.org/documents/

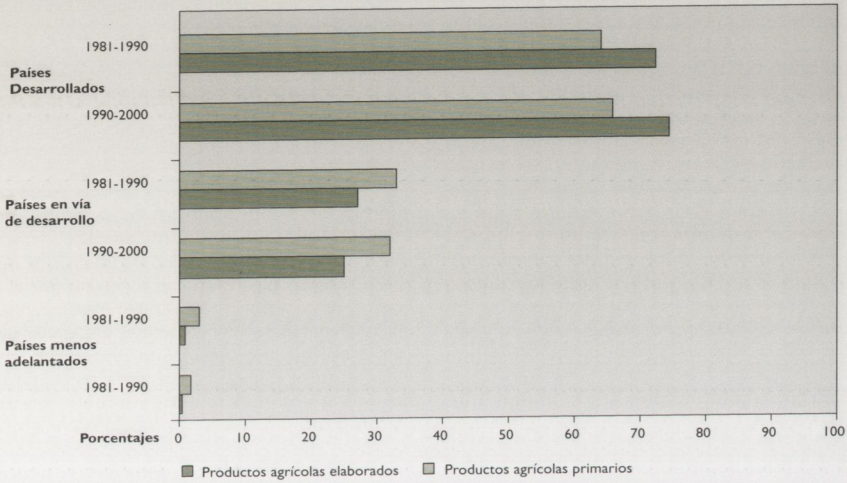
En efecto, varios factores de índole económico, social y cultural han contribuido a generar una contracción en el mercado de productos agrícolas primarios brindando un espacio propicio para un creciente mercado de artículos manufacturados y elaborados. Este factor va en detrimento de los países en desarrollo y los países menos adelantados, los cuales han sido considerados tradicionalmente como proveedores de materias primas y basan generalmente sus derivaciones económicas de los dividendos producidos por el comercio de sus productos con otros países. Como se muestra en el gráfico No. 3, los países desarrollados presentan cada vez una mayor participación en el comercio de productos primarios, pero de forma mas decidida en el de productos con mayor valor agregado.

Llama la atención que durante el decenio 1990 – 2000 las importaciones brutas de los países en desarrollo subieron un 115 por ciento, en tanto que en los países desarrollados crecieron un 45 por ciento. Debido a la expansión de las importaciones de alimentos, el excedente del comercio de alimentos de 1.000 millones de dólares EE.UU. de los países en desarrollo se transformó en un déficit de más de 11.000 millones de dólares durante ese período.

Frente a este comportamiento del comercio internacional las oportunidades para los países en desarrollo están relacionadas con la integración a los circuitos comerciales con productos de mayor demanda en los que se cuenta con ventajas comparativas y en los que existe la posibilidad de agregar valor mediante la incorporación de conocimiento. Adicionalmente, se deben hacer consideraciones de índole social y político en relación con la seguridad alimentaria de los países en vía de desarrollo.

GRAFICO 3

PARTICIPACIÓN EN EL COMERCIO MUNDIAL DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS PRIMARIOS Y ELABORADOS ENTRE 1981 Y EL 2000



Fuente: FAO. Http://www.fao.org/documents/

1.3 CAMBIOS EN LAS PAUTAS DE CONSUMO

Los cambios en las pautas de producción, los avances en la tecnología y la evolución de las políticas internas y comerciales contribuyeron de manera importante a determinar la actual estructura del comercio internacional, no obstante, los hábitos alimentarios y preferencias de los consumidores y las demandas de una industria de la alimentación cada vez más concentrada han sido los determinantes de muchos de los cambios de importancia de los diferentes productos en el comercio[12].

En efecto, las demandas de productos agropecuarios estarán determinadas por las tendencias en las formas de vida de generaciones actuales y futuras por elementos como una mayor atención al autocuidado, una mayor responsabilidad ambiental, el incremento del individualismo, la mayor urbanización y la creciente valoración de la espiritualidad.

Tabla No. 2

TENDENCIAS EN LOS HÁBITOS E IMPLICACIONES EN LA DEMANDA

Tendencia	Implicaciones
Auto cuidado (respeto por sí mismo)	Demanda de productos sanos (bajos en grasa, en azúcar), frescos, más naturales, orgánicos, terapéuticos, productos funcionales (altos contenidos de fibra, vitaminas), alimentos nutraceúticos (propiedades favorables para la salud).
Responsabilidad ambiental	Producción limpia
Individualismo	Alimentos porcionales, convenientes (listos para consumir, congelados, para microondas)
Migraciones, urbanización	Mayor demanda de alimentos.
Espiritualidad	Innovaciones terapéuticas, medicinas alternativas, esencias, aromas, demanda de productos étnicos, exóticos, alimentos frescos, vida más simple.

Fuente: Ministerio de Agricultura. 2005. Taller de prospectiva del sector. CEISA. Bogotá. Presentaciones en varios subsectores. Disponible en la página www.minagricultura.gov.co

[12] www.fao.org/documents/. Consultada, Mayo de 2005.

Especial importancia adquiere el proceso creciente de urbanización. Según estimaciones de las Naciones Unidas, la población urbana mundial aumentará un 70 por ciento en los tres próximos decenios. La mayor parte de este crecimiento tendrá lugar en países en desarrollo, sobre todo de África y Asia. En el año 2020, más de la mitad de la población del mundo vivirá en ciudades[13].

Como se anotó, la urbanización y una mayor conciencia de los consumidores por alimentación sana y balanceada, jalonará la demanda por ciertos productos. Estas tendencias vienen modelando las preferencias del consumidor hacia aquellos alimentos saludables (frescos, orgánicos, con bajos contenidos aditivos, bajos en sal, azúcar y grasas saturadas, inocuos, libres de contaminación de microorganismos y libres de residuos químicos), así como los alimentos convenientes (listos para consumir, congelados, para microondas, de larga vida y en porciones individuales), y los innovativos (exóticos, de comidas internacionales, con nuevas presentaciones y con óptima relación precio-calidad).[14]

En los países desarrollados, las demandas se dirigirán hacia nuevos productos bien sea exóticos o productos étnicos, alimentos de conveniencia, productos funcionales (que presentan características especiales como alto contenido de fibra, vitaminas o aminoácidos) y por los llamados nutracéuticos o alimentos con propiedades particulares favorables para la salud y el bienestar de las personas. Sobre este tipo de productos, los mercados están creciendo vertiginosamente, especialmente en Europa y América del Norte, regiones que cuentan con porcentaje creciente de personas viejas, que están demandando fuentes alternativas de bienestar y de medicamentos más naturales, disponibles a menores precios y con evidencia científica de una gran efectividad.

En suma, el aumento de los ingresos y la rápida urbanización han contribuido a cambiar los estilos de vida, las preferencias alimentarias y la estructura del comercio de productos básicos y elaborados.

Adicionalmente, los cambios en las pautas de consumo tendrán implicaciones para el caso de los productos frescos en la consolidación de las cadenas de agregación de valor desde la producción en finca hasta los supermercados y los hogares finales, en tanto que para los productos semiprocesados y elaborados determinará las tendencias tecnológicas del proceso de industrialización.

1.4 COMPORTAMIENTO DE LA OFERTA

El crecimiento de la oferta agrícola estará condicionado por aumentos en los rendimientos, derivados de los avances científicos y tecnológicos, y por la incorporación de sistemas de riego, pero también, aunque en menor medida por el aumento de las áreas sembradas. No obstante, resulta difícil dimensionar con exactitud los incrementos atribuibles a la incorporación de conocimiento dado que recién se empiezan a introducir las nuevas tecnologías como la biotecnología y la bioinformática en el sector.

Por otro lado, como se mencionó, la tendencia global apunta hacia un deterioro de los mercados de materias primas, un creciente desempleo masivo de la fuerza de trabajo con baja capacidad técnica y un tránsito de una economía de bienes a una de servicios de alto valor agregado y de capitalismo fiduciario. Estos cambios implican que la oferta tiende a constituirse hacia la producción de bienes con mayor valor agregado dirigidos a satisfacer las nuevas demandas de los consumidores[15].

La oferta también tiende a ampliarse en la medida en que la agricultura y las actividades productivas orientadas a la producción de alimentos y de materias primas que le son propias constituyen solo una parte del universo de actividades que se desarrollan en el medio rural. Desde hace algunos años, los análisis sobre el sector rural han propuesto una visión ampliada del medio rural –la llamada multifuncionalidad–, que incluye lo productivo, ambiental, social, económico, cultural y político. En este sentido cobran importancia las actividades económicas no agropecuarias dentro de las que se destaca el turismo rural.

[13] Torres Filemón; Piñeiro, Martín; Trigo, Eduardo y Martínez N, Roberto. Agriculture in the Early XXI Century. Agrodiversity and Pluralism as a Contribution to Address Issues on Food Security, Poverty and Natural Resource Conservation. Reflection on its Nature and Implications for Global Research. Issues Paper Commissioned by the GFAR as a Basis to Elaborate a Global Shared Vision on Agricultural Research for Development. Roma, GFAR, July 2000.

[14] CCI. 2002. Op Cit.

[15] Colciencias. 2005. La necesidad de una transformación productiva y social de Colombia hacia una Sociedad y una Economía del Conocimiento. Documento de Trabajo de la Subdirección de Programas Estratégicos. Bogotá.

También y derivado de las preocupaciones por el medio ambiente con la entrada en vigor del protocolo de Kyoto, se abre la oportunidad para la fijación de CO_2 a través de la conservación de los bosques tropicales y la forestación y la venta de estos servicios, así como la producción de energía a partir de biomasa. De igual manera, especial interés adquieren los servicios ambientales que pueden ofrecer comunidades étnicas y productores campesinos en la conservación, valoración y uso de ecosistemas de interés estratégico y de la biodiversidad.

1.5 LA GLOBALIZACIÓN Y EL COMERCIO

Cada vez se intensifica la celebración de acuerdos de integración comercial y los acuerdos de libre comercio entre países o entre éstos y bloques de países. En efecto, a pesar de las dificultades en los procesos de liberalización comercial, se observa un incremento en los acuerdos de libre comercio en la mayor parte de los países del mundo. Colombia no ha estado ajena a estos procesos y recientemente ha logrado la materialización de acuerdos de complementación económica como el celebrado entre la CAN (Comunidad Andina de Naciones) y el MERCOSUR (Mercado Común de Sur América). Este acuerdo entró en vigor en octubre de 2004.

En la actualidad se está negociando el tratado de libre comercio con Estados Unidos, el mayor socio comercial que tiene el País actualmente. Se cuenta además con la firma de acuerdos regionales como el ALCA, la perspectiva de la negociación CAN - Unión Europea y la posibilidad del tratado de libre comercio con China, Centro América y otros países de interés estratégico.

Estos acuerdos se establecen con la perspectiva de aumentar el bienestar de los consumidores por la diversificación de productos y la rebaja en los precios de los mismos; para favorecer la modernización y especialización de la economía y para generar oportunidades para el sector productivo. Pero el impacto más sobresaliente es el de estimular la inversión y jalonar la productividad y la transferencia de tecnología. Sin embargo, se reconoce que estos acuerdos comerciales también pueden impactar sectores vulnerables, como el sector agrícola y rural del país, para los que se hace necesario contar con políticas de reconversión productiva y medidas de compensación eficientes.

De otro lado, la evidencia internacional muestra que la manera más eficaz de conseguir un desarrollo dinámico y sostenible para el campo es a través del fomento de actividades agrícolas orientadas a la exportación. Se argumenta que las actividades agrícolas orientadas a los mercados externos generan crecimiento genuino y sostenible, pues están basadas en la explotación de las ventajas comparativas y no en medidas proteccionistas, consolidan polos de desarrollo tipo cluster y generan una estructura productiva y comercial permanente, en tanto puedan estar vinculadas a los nichos más dinámicos. [16]

De acuerdo con estos análisis, el sector agrícola colombiano caracterizado por una gran diversidad de cultivos y un amplio potencial productivo, sólo puede abordar una nueva fase de crecimiento dinámico y sostenible si se orienta hacia los mercados externos, sin desconocer que una parte de la producción se puede orientar hacia el mercado interno.

Lo anterior coincide con el incremento de la demanda mundial por ciertos alimentos frescos y procesados, tales como frutas, verduras, carne, pescado, lácteos y aceites vegetales, productos que se caracterizan por tener una alta elasticidad ingreso de la demanda, por lo que la expansión de su comercio constituye una oportunidad para las economías en desarrollo que poseen una ventaja comparativa en su producción[17].

Pero, como se señaló, las posibilidades de crecimiento e inserción en los mercados internacionales deben estar acompañadas por esfuerzos en la agregación de valor, en especial la agroindustrialización y por el perfeccionamiento de la industria alimentaria, pues en esta perspectiva el comercio internacional ofrece oportunidades interesantes para países como Colombia.

Lo fundamental en materia de globalización y comercio es el aprovechamiento de las oportunidades que brindan los acuerdos, mediante el diseño de políticas y estrategias orientadas a mejorar la competitividad de nuestro sector, de manera que se garanticen precios, cantidades, frecuencias, calidad, sanidad e inocuidad de materias primas, alimentos y productos finales.

[16] Reina M, Zuluaga S. 2003. Op Cit.

[17] Reina, 2003. Op Cit.

Vale la pena resaltar que asumir una estrategia de crecimiento y desarrollo del sector basado en la exportación de productos con valor agregado, significa mejorar ciertos factores que van a determinar el acceso a los mercados potenciales. En especial la creciente imposición de pautas de consumo y estándares de calidad (incluyendo inocuidad) y sanidad.[18] Lo anterior porque los países, especialmente los desarrollados, están en un proceso creciente de fortalecer sus instituciones y regulaciones en esta materia, con el fin de proteger la salud de sus consumidores y la calidad de los alimentos. Los análisis de riesgo basados en comprobaciones científicas, la administración de los riesgos y su comunicación a los consumidores, así como el principio de precaución, serán temas de primer orden en la agenda pública y privada.

1.6 TENDENCIAS DE CAMBIO TECNOLÓGICO.

Desde los años setenta, los aportes de la investigación científica en campos como la ingeniería genética y la biotecnología, la informática y los sistemas de información georreferenciados, la telemática y la robótica, la invención de nuevos materiales y más recientemente la nanotecnología, han llevado a plantear el surgimiento de una tercera revolución tecnológica.

Esta revolución tecnológica la constituyen tres tecnologías: la biotecnología, la nanotecnología y los nuevos materiales, cruzados por una cuarta potenciadora, sintetizadora y vehículo: las tecnologías de la información y la comunicación. La nueva ciencia no se limita a auscultar e interpretar los misterios básicos de la naturaleza y del universo próximo y su funcionamiento, sino que, con nuevos paradigmas, se está aventurando en el conocimiento de las estructuras básicas de la vida – incluida la humana- y en los nuevos materiales, las nanociencias y las nanotecnologías, así como la aplicación de estos y otros conocimientos a la producción[19].

Por ejemplo, la convergencia de la biología, la informática y la tecnología de la información ha dado lugar a la bioinformática que cubre áreas como la biología computacional, orientada al desarrollo de modelos matemáticos y técnicas de simulación de sistemas biológicos; biocomputación que trabaja en el diseño de herramientas de software para el análisis de secuencias de ADN; y la biología digital orientada a la creación de vida artificial por medio de técnicas de computación evolutiva, redes neuronales artificiales y modelos de comportamiento. [20]

Con estos nuevos paradigmas y las actividades científicas involucradas en ellos, la humanidad está iniciando un gran salto que entraña las posibilidades de modificaciones genéticas y biológicas profundas de su propio ser y de toda la vida sobre la tierra. Todo ello acompañado de nuevos procesos eficientes e inteligentes de producción; y, además, amplificado, difundido y comunicado mediante las avanzadas ciencias y tecnologías de la informática, la información y la comunicación (TIC)[21].

La biotecnología, en la que convergen, entre otras disciplinas, la biología molecular, la ingeniería genética y la informática, representa una posibilidad enorme de valorar y aprovechar de manera sostenible la biodiversidad, de acelerar el mejoramiento genético para la obtención de nuevas variedades y especies resistentes a plagas y enfermedades y de estudiar la diversidad genética de colecciones de germoplasma (especies con potencial uso productivo) para mejorar la competitividad del sector.

La aplicación de estas tecnologías permite desarrollar nuevos procesos y productos, para el mejoramiento genético de plantas, animales y microorganismos, o para el desarrollo de nuevas terapias, drogas, materiales e insumos; y facilitan un uso más amplio de los recursos genéticos, con mayor precisión, versatilidad y rapidez.

Así mismo, la biotecnología permite el desarrollo de bioinsumos para la producción agrícola limpia garantizando los estándares de inocuidad y calidad de mercados cada vez más exigentes, la obtención de alimentos con mayores niveles nutricionales y con propiedades benéficas para superar problemas de la salud humana y la posibilidad de dar mayor valor agregado a la producción primaria.

18 Piñeiro Martin. 2000. Reflexiones sobre la agricultura de América Latina. Conferencia: Desarrollo de la Economía Rural y Reducción de la Pobreza en América Latina y el Caribe. BID.

19 Colciencias. 2005. Op Cit.

20 García Fernando. 2005. Convergencia Tecnológica, telecomunicaciones e informática: respuesta a una necesidad actual. En: Separata de Innovación y Desarrollo Empresarial. Colciencias – Subdirección de Innovación y Desarrollo Empresarial. Portafolio. Bogotá. Abril 29 de 2005.

21 Colciencias.2005. Op Cit.

Por su parte el aporte de las TICs, que surgen de la aplicación transversal de la electrónica y la convergencia de la informática y las telecomunicaciones, está en la posibilidad de soportar, con plataformas de informática, desarrollos en materia de gestión organizacional, empresarial, comercial y de calidad e inocuidad (trazabilidad), aspectos fundamentales para viabilizar proyectos agroindustriales orientados hacia las exportaciones.

Si se establece un escenario que privilegie la agregación de valor de los productos agropecuarios y forestales y que permita fortalecer la industria agroalimentaria nacional, las tecnologías emergentes que probablemente serán más importantes en los próximos 15 años, se concentrarán en las siguientes tendencias:

Tabla No. 3

TENDENCIAS TECNOLÓGICAS DEL SISTEMA AGROINDUSTRIAL Y AGROALIMENTARIO		
Tendencia	**Descripción**	**Tecnologías prioritarias**
Tecnologías convergentes	Biotecnología, Nanotecnología, Nuevos Materiales, TICs	Ingeniería genética, biología molecular, bioinformática, neurociencias, biología digital.
Innovación de productos	Desarrollo de productos de mayor valor agregado. Obtención de sustancias de origen natural para nuevas aplicaciones.	Transformación genética para el desarrollo de materias primas y nuevos productos intermedios (alimentos nutricionales, funcionales).
Innovación de procesos	Incremento de la calidad y seguridad de los alimentos. Modernización de procesos agroindustriales alimentarios y no alimentarios.	Tecnologías complejas para el control de procesos. Tecnologías de la información. Sistemas de trazabilidad. Herramientas de gestión y control. Tecnologías limpias. Tecnologías para la gestión integral. Tecnologías para la conservación de productos. Sistemas de sanidad e inocuidad de alimentos.

Como se observa es necesario tener en cuenta que se debe avanzar en esfuerzos de CT+I para innovación de procesos y la generación de una oferta más diversificada y competitiva de nuevos productos con características diferenciadas para atender demandas del mercado y la preocupaciones de la sociedad por la seguridad alimentaria y el medio ambiente.

1.7 NUEVO ESQUEMA ORGANIZACIONAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Cabe destacar que de la mano de la convergencia tecnológica, aparece un nuevo esquema de organización de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación. En particular, a propósito de la biotecnología, la nueva forma de hacer ciencia se destaca porque emerge un modelo institucional mucho más parecido al de la industria farmacéutica (altas inversiones, altos costos regulatorios, precios monopólicos para recuperación de esos costos) que requiere de políticas complementarias en competencia, regulación de la propiedad intelectual, bioseguridad y protección del consumidor[22].

Se considera que para incorporar la biotecnología al desarrollo tecnológico del sector es necesario incorporar tres aspectos principales:

- La nueva vinculación entre ciencia básica y ciencia aplicada. Mientras que la tecnología agrícola tradicional ha sido desarrollada dentro del marco institucional de la investigación aplicada, la biotecnología está vinculada al entorno de la ciencia básica.

- El marco de los Derechos de Propiedad Intelectual para el desarrollo de la biotecnología es más amplio e incluyente, pues se extiende a los procesos y metodologías de investigación y son mucho más fuertes que los que cubren a la tradicional protección de variedades.

- Los productos de la biotecnología son considerados de riesgo para el medio ambiente y la salud humana, por lo que cobran importancia los nuevos marcos regulatorios en materia de bioseguridad y de protección al consumidor.

Por otra parte, y dada la creciente preocupación por asegurar impactos en el sector productivo, se incorpora el concepto de sistemas de innovación que surge como una forma de organización que permite relaciones más directas y productos más concretos que beneficien a todos los actores en la cadena de formación de valor de un subsector[23].

[22] Trigo, Eduardo J. 2004. Reflexión sobre las prioridades en materia de inversión pública en las políticas de ciencia y tecnología para el sector agropecuario. Taller organizado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el IICA. Memorias. Bogotá.

[23] Pomareda Carlos. 2005. Experiencias privadas de generación de innovaciones tecnológicas para la agricultura. Documento presentado en el taller sobre Relaciones Público – Privadas para la innovación en la agricultura de Suramérica. Lima 18 y 19 de Mayo. ISNAR.

Estas nuevas condiciones demandan reformas en los sistemas de investigación e innovación, que permitan atender los avances científicos, las nuevas visiones sobre la organización y gestión de la innovación tecnológica, en especial la creciente importancia de la actividad de los agentes privados y la incorporación de nuevos temas (biotecnología, informática y temas vinculados a la agroindustria). Las reformas deberán enfatizar en la naturaleza jurídica de las instituciones, el mandato institucional, las relaciones con la sociedad civil y el fortalecimiento de los sistemas de gobierno que permitan la articulación del conjunto de actores sociales comprometidos en la innovación[24].

Un aspecto que cobra interés es el del establecimiento de las prioridades y agendas de investigación e innovación, ejercicio que se torna más complejo en la medida en que se supera la visión tradicional de agendas centradas en la agricultura y se incorpora la agroindustria en todas sus etapas, dado que no se trata solo de la producción de alimentos sino también de otros bienes generados a partir de cultivos y de la biodiversidad.

1.8 LA PERSPECTIVA ECOLÓGICA

En el estudio titulado "Evaluación de los Ecosistemas del Milenio"[25], se establece que el 60% de los servicios de los ecosistemas que hacen posible la vida en la Tierra está siendo degradado o utilizado de manera no sostenible. Los científicos prevén, además, que las consecuencias de esta degradación pueden aumentar significativamente en los próximos 50 años y que el deterioro encierra el riesgo de cambios potencialmente graves que tendrían una repercusión muy seria sobre el bienestar humano. Menciona, por ejemplo, la aparición de nuevas enfermedades, cambios súbitos en la calidad del agua, el colapso de las pesquerías y los cambios en los climas regionales. El estudio concluye que la actividad humana ha degradado de forma irremediable el medio ambiente y que existe un grave riesgo de que la capacidad del planeta para regenerar recursos naturales sea insuficiente para atender las necesidades de las futuras generaciones.

Las preocupaciones globales relacionadas con la emisión de gases invernadero, el deterioro de la capa de ozono y de recursos biofísicos estratégicos para el sostenimiento de la vida, con consecuencias en el recalentamiento global y cambios climáticos de magnitud aún en discusión y con impactos variables según regiones, son alarmas que empiezan a moldear las políticas de desarrollo.

Por otro lado, se reconoce que el desarrollo del sector agrícola estará seriamente limitado por la degradación y contaminación de recursos físicos como agua, suelo y aire; la pérdida de la biodiversidad; la deforestación con pérdida del paisaje rural y; por la imposibilidad de ampliar la frontera agropecuaria que se registra ya en muchos países del mundo y en otros, por los riesgos de intervención productiva de ecosistemas frágiles que resultan estratégicos para la sostenibilidad ecológica[26].

Para la agricultura y el medio rural se abren inmensas oportunidades de ampliar la base de bienes y servicios generados para el medio natural, especialmente en aquellas regiones del mundo y países que cuentan con una amplia base de recursos naturales y riqueza en biodiversidad. Su aprovechamiento sin embargo dependerá de fuertes inversiones en investigación y desarrollo tecnológico que permitan ampliar la base de conocimientos y estimular el desarrollo tecnológico mediante la utilización de nuevas tecnologías para una transformación eficiente y sostenible de dichos recursos. Sin duda, los retos para la investigación científica y el desarrollo tecnológico serán aún mayores y más complejos que los enfrentados en el siglo anterior.

En particular, la transformación del medio natural en este nuevo milenio, supone un nuevo tipo de productores vinculados a la conservación y recuperación de ecosistemas, especialmente aquellos más frágiles (en términos de su biodiversidad y la regeneración y recuperación de procesos naturales esenciales); la generación de servicios ambientales (conservación y producción de agua, establecimiento de sumideros de carbono, preservación del paisaje con calidad estética y biológica), desarrollo de programas y empresas dedicadas al turismo ecológico, etc. La investigación y el desarrollo tecnológico serán fundamentales en el

[24] Piñeiro, Martín. 2005. Sistemas de Innovación para el Sector Rural: situación, perspectivas y necesidades de investigación. Taller sobre Relaciones Público – Privadas para la innovación en la agricultura de Suramérica. Lima 18 y 19 de Mayo. ISNAR.

[25] Millennium Ecosystem Assessment Synthesis Report. Estudio auspiciado por la ONU. http://www.millenniumassessment.org. Consultada el 2 de mayo de 2005.

[26] Echeverría, G. Rubén. Opciones de Inversión en la Economía Rural de América Latina y El Caribe. Documento preparado para la conferencia "Desarrollo de la Economía Rural y Reducción de la Pobreza en América Latina y El Caribe. Asamblea de Gobernadores del Banco Interamericano de Desarrollo, Nueva Orleáns, 24 de marzo de 2.000.

aprovechamiento eficiente y sostenible de estas nuevas actividades productivas a través de mayores y más precisos conocimientos y en la producción de bienes y servicios tecnológicos aplicables.

1.9 LA IMPORTANCIA DE LAS CADENAS PRODUCTIVAS Y DE LA AGROINDUSTRIA

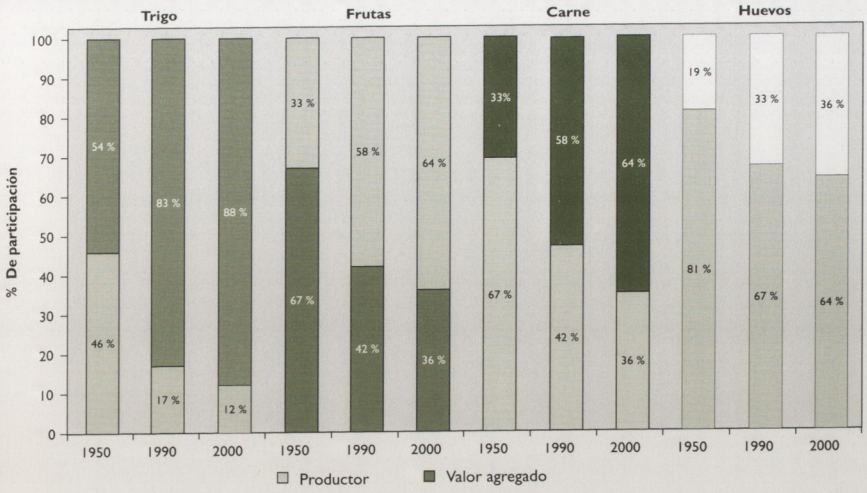
Los cambios en la agricultura mundial llevan a una re-conceptualización del sector agropecuario para dar cuenta de los vínculos cada vez más estrechos entre las actividades agrícolas, pecuarias y forestales que generan productos primarios y el eslabón industrial que procesa y agrega valor a dichos productos.

Como se anotó, en las últimas décadas el mundo ha presenciado el descenso de la participación de los *commodities* (materias primas y productos agrícolas primarios) en relación con la de productos con valor agregado. De otra parte, se ha modificado la participación del productor primario en la cadena de valor de los productos. En efecto, como se ilustra en el gráfico No. 4 para el caso de las frutas el productor participaba en 1950 en el 67% del valor agregado por el proceso comercial/industrial, en tanto que para 1970 este porcentaje se redujo al 42% y en el 2000 apenas alcanzaba el 32%. En carnes la participación descendió del 69% en 1950 a 43% en 1970 y al 35% en el 2000.[27]

En este sentido, se reconoce que el objetivo que debe fijarse es el de mejorar la competitividad en la transformación agroindustrial, porque se acepta que ningún país podrá crecer a los ritmos adecuados vendiendo materias primas y productos agrícolas sin valor agregado. La tendencia fundamental de la caída de los precios reales de los productos básicos y las materias primas de origen agropecuario, así lo dictaminan por lo que se hace necesario reorientar los esfuerzos público y privados hacia el desenvolvimiento del segmento de alimentos y demás productos de origen agropecuario del más alto valor agregado posible.

GRAFICO 4

PARTICIPACIÓN DEL PRODUCTOR Y EL VALOR AGREGADO EN LA CADENA DE VALOR DE LOS PRODUCTOS.



Fuente: Trigo, Eduardo J. 2004. Reflexión sobre las prioridades en materia de inversión pública en las políticas de ciencia y tecnología para el sector agropecuario. Taller organizado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el IICA. Memorias. Bogotá.

[27] Trigo, 2004. Op Cit.

CAPÍTULO II

EL SECTOR AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAL COLOMBIANO

CAPÍTULO 1

EL SECTOR AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAL COLOMBIANO

CAPÍTULO II

EL SECTOR AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAL COLOMBIANO

2.1 EL APORTE DEL SECTOR A LA ECONOMÍA NACIONAL

Desde hace casi una década estudios en política alimentaria han puesto en evidencia que existe un estrecho vínculo entre el sector agrícola y el dinamismo económico. De acuerdo con análisis comparativos realizados el agro contribuye de manera significativa al crecimiento de los países en desarrollo, en particular en aquellos con bajos niveles de ingreso, en los cuales aporta tres cuartas partes del empleo, casi la mitad del ingreso y más del cincuenta por ciento de las exportaciones. Se concluye que a través de su efecto multiplicador en la producción, el consumo y el empleo, el desarrollo agrícola es un dinamizador del crecimiento de los demás sectores de la economía. [28]

Una mirada al comportamiento sectorial señala que en las cuatro últimas décadas el Producto Interno Bruto Agropecuario –PIBA– ha mantenido una tendencia de tasas de crecimiento aunque cada vez menores. Estos crecimientos resultan inferiores respecto del crecimiento del PIB total, con lo cual su importancia relativa en el contexto económico general es decreciente. En 1970 el sector representaba el 25% del PIB total y para el año 2003 el PIBA presenta una participación del 14,4% (incluyendo Pesca).

No obstante, en un reciente estudio del Banco Mundial[29] se establece que el PIB agropecuario real es del 18% y que los aportes del sector al desarrollo estaban siendo subestimados.

La participación del Sector en el PIB aumenta si se considera no sólo la producción primaria sino también los productos agrícolas manufacturados. De acuerdo con los cálculos realizados por el IICA en el 2003 la producción agropecuaria y agroindustrial representó el 32,1% del PIB total[30].

La contribución del sector agropecuario a la economía nacional está en función de la generación de riqueza y de empleo. Según el DANE en el campo está el 26.49% del total de la población, el 15.4% del total de la población económicamente activa y el 26.77% del empleo total. Adicionalmente, las exportaciones agropecuarias representaron el 31% del total de las exportaciones. Aproximadamente 4.1 millones de personas están empleadas en áreas rurales del país[31].

Sin embargo, sigue siendo preocupante la situación de pobreza del sector rural colombiano. Durante los últimos cinco años la línea de pobreza aumentó en un 10 % de la población, regresando a los niveles de casi 15 años atrás. De acuerdo con los últimos datos disponibles, en el 2000, el 60 % de población total se encontraba por debajo de la línea de pobreza. En las

[28] International Food Policy Research Institute (IFPRI), 1995.

[29] Perry Guillermo, et al. 2005. Más allá de la ciudad: el aporte del campo al desarrollo. Estudios del Banco Mundial sobre América Latina y el Caribe. Washington, D. C.

[30] Piñeiro, Martín. 2005. Op Cit.

[31] Sociedad de Agricultores de Colombia SAC. 2005
http://www.sac.org.co/Pages/Economia/BalanceAgropecuario.htm Consultada Mayo de 2005.

ciudades este indicador llegó al 51 % de la población, en las áreas rurales ascendió al 83 %. En términos reales esto equivale a una población de aproximadamente 26,2 millones de personas pobres en el país, de las cuales 10,6 millones (unas 2 millones de familias) viven en el área rural. Adicionalmente, el 23.4 % de la población vive bajo condiciones de extrema pobreza (pobreza crítica o indigencia); mientras este fenómeno afecta solamente al 16 % de población urbana, en las zonas rurales afecta al 43 % de los habitantes.

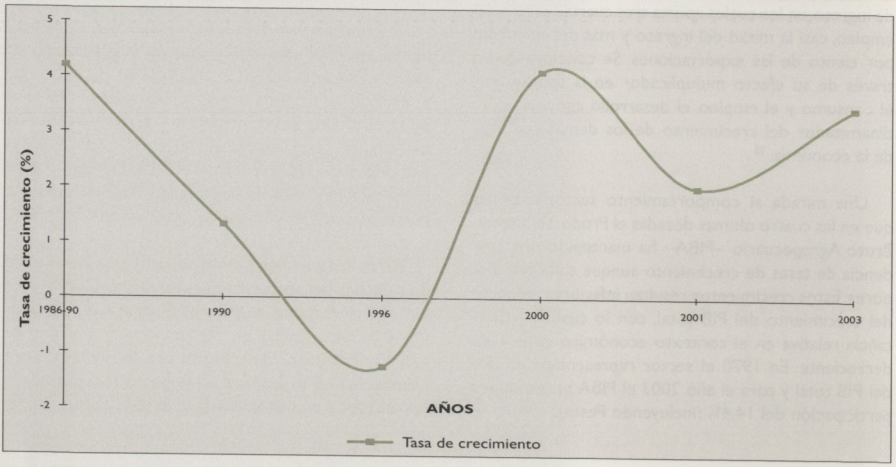
El sector agropecuario, a pesar del repunte que ha mostrado en los últimos años, no ha logrado los niveles que soportaba al iniciar la década de los noventa. De una tasa promedio de crecimiento del 4.2% en el período 1986-1990, en la década siguiente, tan sólo creció en promedio al 1.33%, llegando en 1996 a una tasa negativa de -1.24%. Sin embargo en el año 2000, las cifras del PIB sin ilícitos, muestran un crecimiento del sector de 4.12%; en el 2001 de 2.02%; y en el 2003 de 3.47%. (Gráfico No. 5).

La pérdida de importancia relativa de las actividades primarias en la economía nacional es una tendencia lógica en la medida en que los países se urbanizan y otras actividades productivas asociadas al proceso de industrialización adquieren mayor importancia. No obstante, dada la dotación de recursos naturales, la comparación internacional revela que la participación del PIBA en el PIB total está por debajo entre 1 a 2 puntos porcentuales respecto de dichos patrones, lo que indica un desaprovechamiento de las ventajas comparativas con las que cuenta el país. Se estima que el potencial de producción sectorial puede incrementarse de 4 a 5 puntos porcentuales del PIB total[32].

Por otro lado, la perspectiva con la que debe ser visto el sector agropecuario, debe modificarse en razón a que con los procesos de urbanización cobra mayor importancia la función en la producción de alimentos para una demanda aún no satisfecha, por su aporte a la estabilidad social en campos y ciudades y porque la producción de alimentos tiene importancia en el control a la inflación. En este sentido, se advierte que si bien es cierto que la perspectiva de mercados externos es una oportunidad que sin duda muchas de las cadenas productivas deberán aprovechar, también lo es que no puede afirmarse que Colombia se esté acercando a un estado de saturación de sus rubros tradicionales de la canasta familiar y del mercado

GRAFICO 5

TASA ANUAL DE CRECIMIENTO DEL SECTOR.



Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2004

[32] Presidencia de la República. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Agrovisión Colombia 2025. Octubre de 2001.

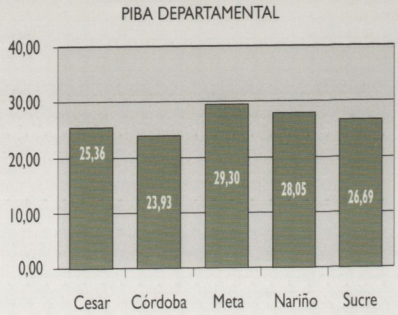
interno. Finalmente, se señala que en cuanto a las relaciones de la agricultura con la industria, se prevé que el mercado nacional evolucionará de bienes primarios con mínima elaboración hacia bienes de mayor valor agregado, con implicaciones en el empleo y la generación de riqueza[33].

De acuerdo con datos de Proexport, las exportaciones del sector agropecuario colombiano siguen teniendo una participación importante en el total de las exportaciones colombianas, representando en promedio el 31,4 % de las mismas en el periodo comprendido entre 2001 y 2004 tal como lo muestra el gráfico No. 6.

Finalmente, la participación del sector agropecuario en el PIB departamental es alta en muchos de los departamentos del país. Sobresalen Cesar, Córdoba, Meta, Nariño y Sucre, como se muestra en el siguiente gráfico No. 7.

GRAFICO 7

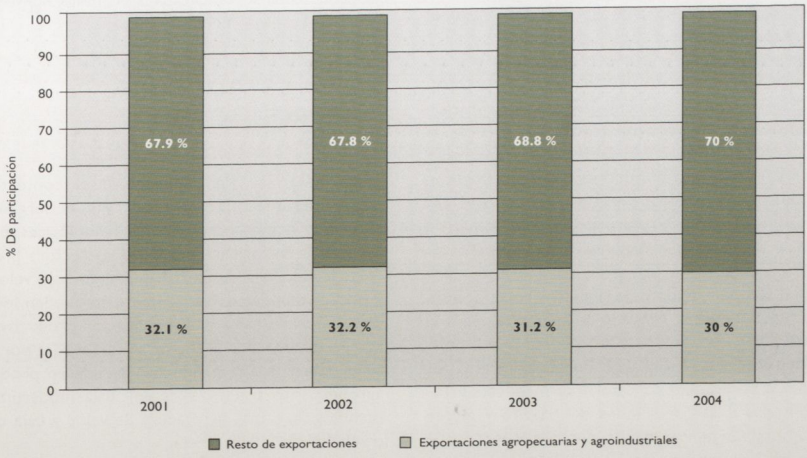
DEPARTAMENTOS CON PIB AGROPECUARIO ALTO



Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Agrocadenas. IICA. www.agrocadenas.gov.co Consultada Mayo de 2005.

GRAFICO 6

PARTICIPACIÓN DE LAS EXPORTACIONES AGROPECUARIAS Y AGROINDUSTRIALES RESPECTO AL TOTAL DE LAS EXPORTACIONES.



Fuente: Proexport. Exportaciones colombianas totales según los sectores de promoción de proexport. www.proexport.gov.co Consultada mayo de 2005.

[33] Cano Sanz, Carlos Gustavo. 1999. La nueva agricultura: una contribución al proceso de paz en Colombia. TM Editores. Fundación Social – IICA. Bogotá.

2.2 VENTAJAS COMPARATIVAS

El País dispone de recursos naturales y condiciones geográficas que le confieren ventajas comparativas. Estas ventajas están referidas a:

- Disposición de agua dulce: posee 2'600.000 Has de lagos, 120.000 cauces de ríos de una extensión de cerca de 17.000 km. Adicionalmente, la presencia de páramos en las tres cordilleras andinas es un factor positivo para la competitividad de la agricultura, puesto que estos biomas regulan los flujos hídricos de las laderas, las planicies intramontañas y los valles interandinos donde se concentra la producción agropecuaria del país.

- Potencial de área adecuable: de aproximadamente 6.6 millones de hectáreas, de las cuales han sido acondicionadas para riego y drenaje solo de 842.000 ha, esto es el 12.8%.

- Alta biodiversidad. Con el 0,8% de la superficie de la tierra no sumergida, el país cuenta con el 10% de la flora y la fauna, con el 18% de las aves, el 8% de los mamíferos y 55.000 especies vegetales. La contribución de la biodiversidad a la productividad, la sanidad y la seguridad de la producción es de un potencial enorme.

- La posición geográfica de Colombia en el trópico, favorece la alta velocidad de transformación de la materia orgánica, por tanto la producción de biomasa es superior a la de las zonas templadas y ello, unido a una mayor biodiversidad, implican competencias mayores para los agricultores colombianos que pueden aprovechar estas ventajas a través de cultivos permanentes y diversificados.

- Por el comportamiento de la energía solar, Colombia tiene menores ventajas comparativas para la producción de plantas de ciclo corto que las que tienen las zonas templadas. Por el contrario, los cultivos permanentes o semi – permanentes están adaptados a las condiciones del trópico y exigen una duración mínima del día durante el año, por lo que las ventajas naturales son evidentes para estos cultivos.

- La localización de Colombia en el centro del hemisferio occidental en el norte y a la entrada de la gran masa de la América del Sur y como lazo con el istmo centroamericano y la otra gran masa continental del norte, la coloca en un punto equidistante de convergencia geográfica y ecológica. Lo que le da una excepcional proximidad, acceso y posibilidad de presencia e influencia en las distintas partes del gran continente occidental y por medio de ellas, amplias y despejadas salidas a los demás continentes del mundo, como Europa y África, a través del Atlántico; Asia, Japón, La China y los países singularmente dinámicos del sureste asiático a través del Pacífico y a los Estados Unidos y Canadá por los dos océanos.

- El sector cuenta además con capacidades gerenciales, principalmente en las cadenas productivas de mayor organización, nivel de industrialización y de mayor integración a mercados.

- Según el análisis de las ventajas comparativas, el país presenta las mayores y más claras ventajas en productos de especies de cultivo perenne y en productos transitorios de alta densidad de valor y alta intensidad de uso de mano de obra (frutas, hortalizas, plantas aromáticas y medicinales, entre otras). En tanto que en el sector pecuario, el país tiene ventajas comparativas en: pollo, huevos, carne de bovino y leche[34].

2.3 LA ESTRUCTURA PRODUCTIVA

A pesar de los cambios en el contexto de mercado internacional y el surgimiento de nuevas herramientas tecnológicas, en general las transformaciones de la estructura productiva agropecuaria del país han tenido baja velocidad y poca profundidad. No obstante se pueden identificar tendencias hacia la diversificación productiva y la agregación de valor. El sector se caracteriza por mantener la estructura productiva basada en productos agropecuarios tradicionales con baja modernización tecnológica, escasa agregación de valor y baja o nula diversificación de la oferta.

La estructura productiva del sector se puede calificar como de agricultura modernizada con persistencia de la estructura dual y con conflictos en el uso del suelo. En efecto, coexisten subsectores, productos

[34] Balcazar Alvaro. 2003. Hacia una agricultura dinámica. En: www.cci.org.co

y cadenas con diversos tamaños, estructuras, formas de propiedad, niveles de organización y grados de modernización tecnológica. De esta forma es posible encontrar economías campesinas en proceso de modernización e inserción en mercados, productores campesinos altamente tecnificados e insertos en mercados y sectores modernos e industrializados con alto dinamismo de crecimiento, diversificación y especialización de la producción.

Asi mismo, persiste la estructura dual caracterizada por un sector agroempresarial moderno y con acceso a los instrumentos de política y un sector de pequeños productores que no acceden a factores productivos como la tierra, el crédito y la tecnología.

El país se caracteriza porque el patrón de distribución de la tierra es altamente inequitativo. Cerca de la mitad de las unidades de producción (46.8 %) registradas en 1995 eran extensiones hasta de 5 has, que ocupaban apenas el 3.2 % del área agrícola, mientras las propiedades con extensiones de 200 has o más ocupaban el 40 % del área total agrícola. Además, solamente el 2.5 % de las grandes extensiones estaba dedicada a la agricultura[35].

La población rural representa cerca de 2.4 millones de familias. Se estima que hay aproximadamente 1.4 millones de propietarios en el país. De éstos 1.2 millones son pequeños propietarios (micro y minifundistas). En las unidades de producción agropecuarias explotadas por los pequeños productores se genera algo más de la mitad de la producción agrícola no cafetera del país; se cultiva el 57.1% del área agrícola nacional y se aporta el 58% de la producción agrícola total[36].

Por otro lado, los encadenamientos entre los pequeños productores con empresarios y la agroindustria, es un proceso aún incipiente, por lo que hace falta avanzar en la consolidación de mecanismos formales de integración y formas asociativas que permitan alcanzar escalas productivas y una verdadera integración de los diferentes eslabones de la cadena.

Cabe resaltar la importancia que tiene la economía campesina en renglones como el café, la caña panelera y la ganadería. Así por ejemplo, se cuenta con aproximadamente 250.000 familias campesinas cafeteras. En caña panelera están involucradas cerca de 350.000 familias. De otro lado, de acuerdo con los datos de la Federación Nacional de Ganaderos[37] existen en total 491 mil predios ganaderos de los cuales más de la mitad cuentan con menos de 10 cabezas lo que significa que aproximadamente 250.000 familias campesinas están articuladas a esta actividad.

Por otro lado, se encuentra el sector agroempresarial caracterizado por contar con fincas de tamaño mediano a grande, con modernas tecnologías y que reciben la mayoría de los servicios de producción y mercadeo y de los incentivos de la política pública[38]. Dentro del sector los renglones que han tenido la connotación de sector empresarial son: café tecnificado, banano de exportación, frutales, arroz riego, sorgo, maíz tecnificado, soya, algodón, caña de azúcar, palma africana, madera, caucho, lácteos y carne, aves, huevos, flores y acuacultura. La mayoría de estos rubros productivos cuentan con organización gremial, las cuales se sustentan con aportes de los afiliados.

Así mismo, se presenta un alto grado de conflicto de uso del suelo situación que se constata si se compara la vocación de uso con el uso actual. El total de la superficie continental de Colombia son 114 millones de hectáreas. De este total el 14% es de vocación agrícola, el 16% de vocación pecuaria y el 62,5% de vocación forestal o protectora (sistemas agrosilvopastoril).

Aproximadamente el 43 % de la tierra disponible (calculadas en 49 millones de has) está dedicada a actividades agropecuarias, incluyendo cultivos, pastos y bosques. Sin embargo, mientras las tierras potenciales para la producción agrícola se calculan en 14 millones de has, se estima que solamente 4.1 millones de ellas (31 % de las tierras con potencial) están dedicadas a la agricultura y el resto a la actividad ganadera. (Ver Tabla No. 4)

Acorde con las estimaciones recientes del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), más de un millón hectáreas agrícolas dedicadas a cultivos transitorios y café fueron reconvertidas a áreas de pastos entre 1985 y 2001. Esto ha dado lugar a una situación en la cual el área de la tierra dedicada al ganado es más que el doble del área con vocación para la ganadería, mientras que los cultivos ocupan cerca de la

[35] DNP-Misión rural. Una perspectiva regional. 1998.
[36] Forero, Jaime. 2002. La Economía Campesina 1990-2001. En Cuadernos de Tierra y Justicia N° 2. Bogotá.
[37] FEDEGAN. 2005. Plan estratégico de la ganadería 2005-2019. Documento en construcción. Mimeografiado.
[38] World Bank. 2003. Colombia. Agricultural and Rural Competitiveness. Report N° 27523. December.

mitad de la tierra que es apropiada para ellas. Dentro de las áreas agrícolas, los cultivos permanentes ganaron terreno a expensas de la mayoría de los cultivos transitorios.

Tabla No. 4

DISTRIBUCIÓN DEL USO POTENCIAL Y ACTUAL DEL SUELO EN COLOMBIA (MILES DE HAS).					
Uso Potencial			Uso Actual		
Agrícola	Ganadero	Forestal	Agrícola	Ganadero	Forestal
14.363	19.251	78.301	4.166	40.083	58.854

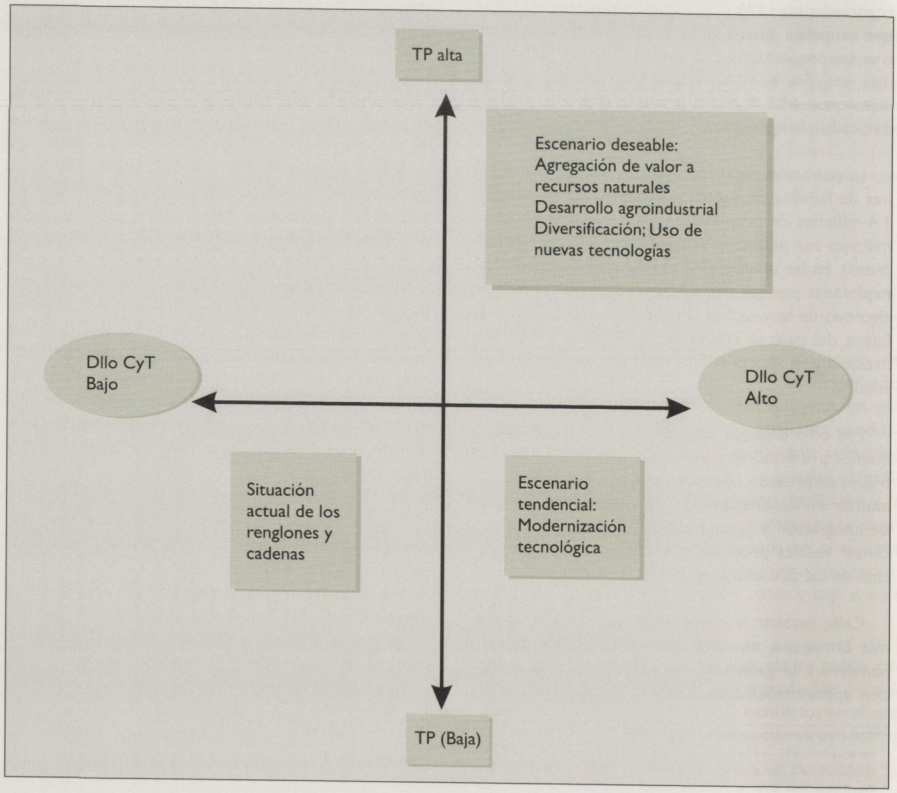
Fuente: IGAC- Corpoica. 2001. Zonificación de usos del suelo en Colombia.

La estructura productiva persiste una dispersión espacial y funcional, que se observa en dinámicas muy heterogéneas a lo largo y ancho de la diversidad de agroecosistemas existentes así como en la diversidad en cuanto a productos y sistemas productivos en las regiones del país.

La tendencia inercial del sector es la de incorporar tecnología a los procesos productivos actuales sin avanzar hacia un verdadero proceso de transformación productiva.

GRAFICO 8

SITUACIÓN DEL SECTOR SEGÚN PARÁMETRO DE TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA Y CAPACIDADES DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO



Como se ilustra en el gráfico No. 8 es necesario por lo tanto promover una mayor especialización regional de la producción y el desarrollo de núcleos o conglomerados agroindustriales, fundamentados, principalmente, en el desarrollo de sistemas de producción tropicales o en productos tropicalizados.

No obstante la situación anterior existen señales de transformación incipiente del sector hacia procesos productivos más diversificados y competitivos.

2.3.1 Transición de la agricultura orientada al mercado interno hacia producción diversificada y la agregación de valor

De la agricultura de transitorios hacia cultivos permanentes y actividades pecuarias

El sector presenta un fenómeno de transición del predominio de cultivos sustitutivos de importaciones y con orientación al mercado interno, hacía el énfasis en cultivos de exportación, en particular bienes tropicales, pero sin lograr especialización regional de la producción. Así se evidencia con la evolución que ha tenido el sector en la última década.

Durante las décadas de los setenta y ochenta el sector mostró un desempeño relativamente satisfactorio con tasas de crecimiento promedio de 4.5 % y 2.7 % respectivamente. Este crecimiento estuvo apoyado en políticas proteccionistas basadas en sustitución de importaciones, crédito preferencial y dependencia del mercado interno.

La última década (1991-2001) muestra un desempeño completamente diferente, con un crecimiento anual promedio del PIB agropecuario negativo (-1.8 %). Las políticas económicas adoptadas durante los años noventa favorecieron la transición hacia una economía abierta, demandando la modernización del sector y la especialización en productos tropicales. Las áreas de cultivos tradicionales para consumo doméstico y sustitución de importaciones (arroz, trigo, maíz, sorgo y soya) disminuyeron en cerca de 895 mil hectáreas (has), mientras las áreas de cultivos permanentes (caña de azúcar, palma, frutas tropicales) crecieron en cerca de 300.000 has. En estos años los bajos precios internacionales y los problemas fitosanitarios afectaron severamente al sector cafetero.

Otras actividades asociadas con bienes no transables como frutas y hortalizas, tubérculos y raíces, avicultura y producción de leche se han visto favorecidos gracias a modernos esquemas de comercialización a nivel minorista, demandas crecientes de sectores industriales de alimentos y a cambios en los patrones de consumo que han favorecido la diversificación del consumo.

Esta situación se refleja en la distribución actual de la tierra según vocación y uso. El análisis comparativo de la distribución por tipo de cultivos entre el año 1990 y el año 2003, muestra el siguiente comportamiento:

Tabla No. 5

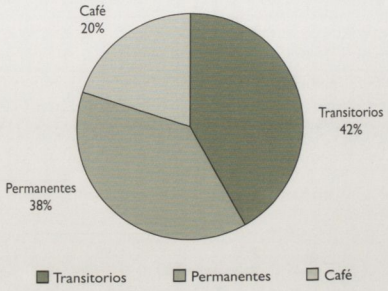
DISTRIBUCIÓN DE ÁREA POR TIPO DE CULTIVO

Tipo de Cultivo	Area (miles de Has) – 1990	%	Area (miles de Has) - 2003	%
Transitorios	2515	53	1638	42
Permanentes	1239	26	1508	38
Café	1021	21	775	20
Total	**4775**	**100**	**3921**	**100**

Fuente: Anuario Estadístico 2003. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Agrocadenas. http://www.agrocadenas.gov.co/home.htm

GRAFICO 9

DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA CULTIVADA EN COLOMBIA



Fuente: Anuario Estadístico 2003. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Como se observa, en las actividades agrícolas predominan los cultivos permanentes más café (58%) sobre los cultivos transitorios. Lo que indica que la tendencia del sector es la de avanzar hacia cultivos donde se presentan ventajas comparativas tanto para mercados externos como para mercado doméstico (palma africana, caña de azúcar, banano, flores y frutales tropicales).

También se ha venido presentando la reconversión de zonas productoras agrícolas hacia zonas de producción ganadera. El total de Has sembradas entre 1991 – 1998 era de 4 millones 800 mil Has. Esta área para el 2003 se redujo a algo menos de 4 millones de Has. Se estima que un millón de Has agrícolas fueron reconvertidas a áreas de pastos entre 1985 y 2001 (IGAC). Esta expansión de la actividad ganadera sumada al interés por consolidar clusters exportadores hacen prever una modernización de esta actividad en el país.

Se destaca el dinamismo de renglones pecuarios orientados al mercado externo (camarón de cultivo) y de actividades pecuarias intensivas como la avicultura y la porcicultura con tasas de crecimiento superiores al promedio del sector.

Diversificación de la oferta agropecuaria y agroindustrial

El sector ha venido presentando cambios en la estructura productiva relacionados con la diversificación productiva y la mayor agregación de valor. Esta situación se refleja en el comportamiento de los productos en el comercio internacional.

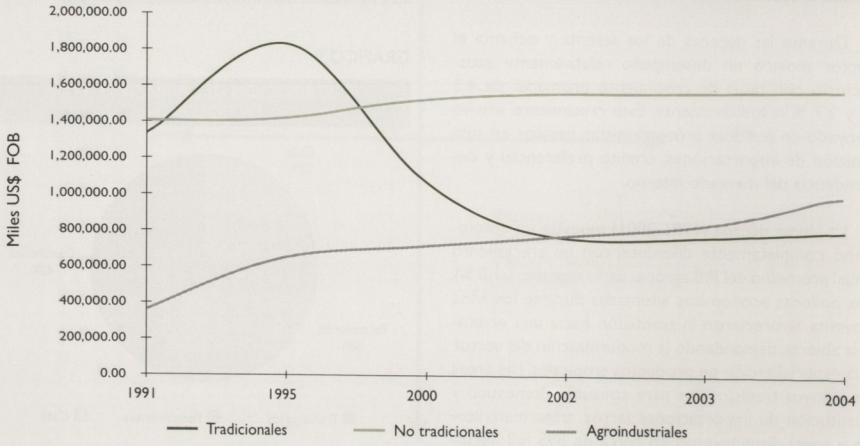
Un análisis desagregado del comercio exterior, permite establecer que se presenta un crecimiento sostenido de las exportaciones no tradicionales[39] y las exportaciones del sector agroindustrial y un estancamiento de las exportaciones agropecuarias tradicionales. (Ver gráfico No. 10).

En el 2004 los productos de la agroindustria tuvieron un importante repunte, que condujo a que este subsector incrementara su participación en el total de las exportaciones colombianas del sector agropecuario. La tendencia del sector se ha mostrado creciente en los últimos años. La evolución de la tasa de crecimiento de las exportaciones agroindustriales se puede apreciar en el gráfico No. 11.

Para una mejor comprensión del dinamismo de la oferta agroindustrial exportable en este análisis se se-

GRAFICO 10

COMPORTAMIENTO DEL VALOR DE LAS EXPORTACIONES AGROPECUARIAS Y AGROINDUSTRIALES

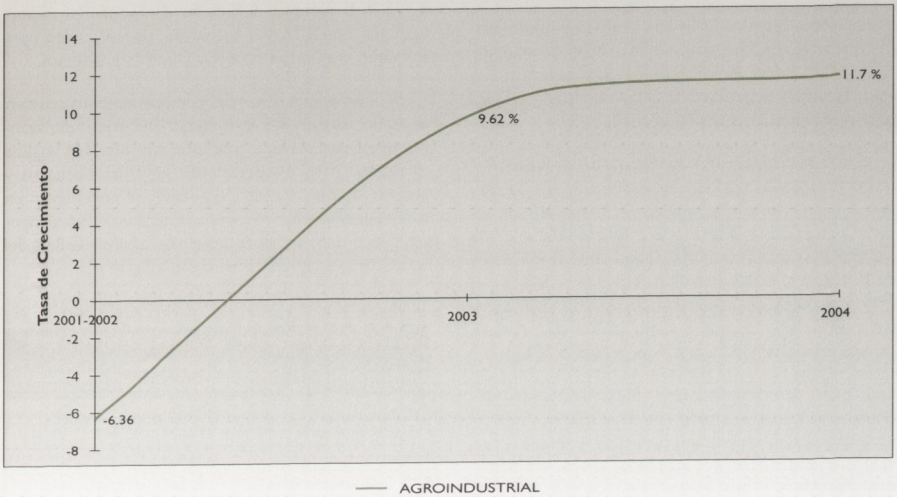


Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. www.agrocadenas.gov.co Consultada, mayo de 2005.

[39] Se considera como producto tradicional de exportación el café y como productos no tradicionales los agrícolas, pecuarios y forestales (DNP – DANE - DIAN).

GRAFICO 11

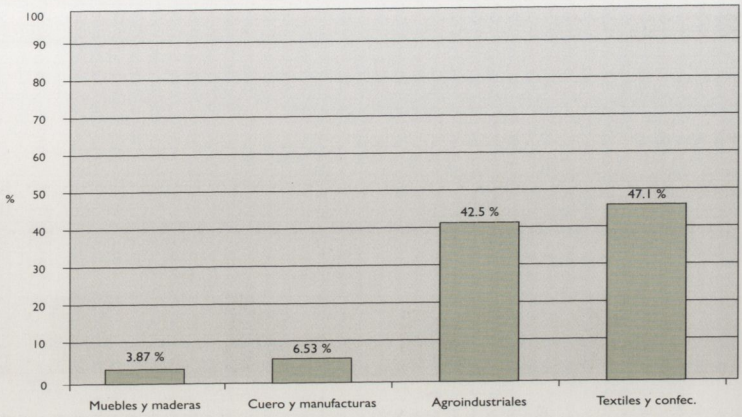
TASA ANUAL DE CRECIMIENTO DEL VALOR DE LAS EXPORTACIONES AGROINDUSTRIALES ENTRE 2001 Y 2004



Fuente: Proxport. Exportaciones colombianas totales según los sectores de promoción de Proexport. www.proexport.gov.co consultada mayo de 2005.

GRAFICO 12

PARTICIPACIÓN DE LAS EXPORTACIONES CON VALOR AGREGADO



Fuente: Proexport. Exportaciones colombianas totales según los sectores de promoción de Proexport. www.proexport.gov.co Consultada mayo de 2005.

paran los subsectores de textiles y confecciones, cuero y su manufactura y los muebles y maderas del resto de productos agroindustriales.

En efecto, para el 2004 los textiles y confecciones fueron los que más jalonan este comportamiento ascendente de las exportaciones de productos con valor agregado, seguidos por el cuero y sus manufacturas y los muebles y maderas.

Cabe anotar, que el comportamiento de las exportaciones agroindustriales y las exportaciones de textiles y confecciones han venido presentando un ascenso sostenido en la tasa de crecimiento del valor de sus exportaciones, tanto así, que en 2004 según datos de Proexport, estos dos sectores comprendieron el 89,6 % del total de las exportaciones con valor agregado del sector. El comportamiento de esta canasta de exportaciones, se ilustra en el gráfico No. 12.

El resto de productos agroindustriales, como puede observarse en el gráfico No. 13, participan de manera decisiva en las exportaciones de productos con valor agregado. Los productos con mayor participación dentro de este subsector son los azúcares y las mieles, los productos de confitería, los aceites y grasas, y los derivados del café, los cuales en su conjunto, componen el 61,6 % de las exportaciones agroindustriales. En un segundo plano, están productos tales como las bebidas alcohólicas y no alcohólicas, las frutas y hortalizas procesadas, los productos de la industria del tabaco, los lácteos, diversas preparaciones alimenticias, los productos de panadería y molinería y los productos procesados del mar que representan el 33,95 %. El restante 4,45 %, lo componen las exportaciones de derivados del cacao, concentrados para animales, productos cárnicos, y demás productos.

Sin embargo, a pesar del comportamiento positivo de las exportaciones agroindustriales, hace falta avanzar hacia una mayor agregación de valor. Un análisis agregado de las exportaciones agrícolas, pecuarias y agroindustriales muestra que éstas se concentran en café, vegetales y harinas, frutas, azúcar y dulces, alimentos preparados y pescado, que representan el 87% del total, como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla No. 6

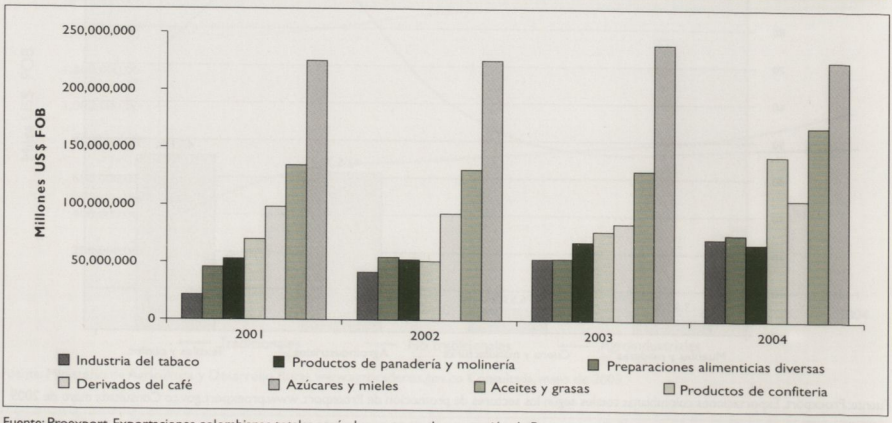
EXPORTACIONES AGRÍCOLAS POR SUBSECTOR 2002

Rubros	Valor FOB (miles de dólares EEUU)	Porcentaje
Café	786.214	26
Vegetales y harinas	674.371	23
Azúcar y dulces	454.948	15
Alimentos preparados	340.585	11
Pescado	166.337	6
Subtotal	2.593.763	87
Total	2.973.654	100

Fuente: Tomado de Piñeiro, Martín. 2005. Sistemas de Innovación para el Sector Rural: situación, perspectivas y necesidades de investigación. ISNAR.

GRAFICO 13

PRODUCTOS CON MAYOR DINAMISMO EN EL VALOR DE LAS EXPORTACIONES AGROINDUSTRIALES.



Fuente: Proexport. Exportaciones colombianas totales según los sectores de promoción de Proexport. www.proexport.gov.co Consultada Mayo de 2005.

Lo anterior significa que la exportación del país se concentra en productos básicos y semielaborados con un precio relativamente bajo por tonelada (café, azúcar y vegetales y harinas), lo que implica que se debe avanzar más hacia la diversificación con productos con un mayor valor por hectárea y por tonelada (como frutas, horticultura y las flores) y hacia productos con un considerable valor agregado.

2.3.2 La nueva institucionalidad de cadenas agro – productivas y enlaces con la agroindustria

En Colombia se creó una nueva forma de gestión del gobierno, en cuanto a políticas de apoyo a la competitividad del sector privado. Es un modelo de gestión en el que todos los actores que se identifican con alguna de las cadenas productivas pueden participar, opinar, informarse, intercambiar ideas y establecer las bases de iniciativas y estrategias conjuntas. Este mecanismo se concreta en el establecimiento de los Convenios de Competitividad, desde donde se promueven estructuras de articulación e integración para las cadenas productivas, con el fin de adquirir mecanismos de acción conjunta y cooperación empresarial.

De otro lado, con el ánimo de formalizar la estructura de cadenas productivas el Ministerio de Agricultura, expidió la Ley 811 de 2003 por medio de la cual se crean las organizaciones de cadena en el sector agropecuario, forestal, acuícola y pesquero.

Tabla No. 7

CADENAS AGROPRODUCTIVAS INSTITUCIONALIZADAS	
Cadena agroalimentaria	**Cadena agroindustrial (no alimentaria)**
Papa y su industria; Camarón de Cultivo; Atún; Camarón de Pesca; Piscicultura; Cárnicos; Lácteos; Banano; Oleaginosas, aceites y grasas; Cereales – alimentos balanceados – avicultura y porcicultura; Arroz – Molinería; Tabaco – cigarrillos; Caña de Azúcar; Agroindustria panelera; Cacao; Café; Plátano exportación; Cítricos; Frutales de exportación; cultivos ecológicos	Algodón, textil, confecciones; Cadena Forestal - Madera Muebles y Artículos de Madera; Caucho y su industria; Cadena de la Guadua;

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Agrocadenas. 2005.

Esta nueva estructura organizativa permite una mayor articulación entre los eslabones de cadenas pero también una mayor coordinación operativa entre el Ministerio de Agricultura y el Ministerio de Comercio y otras entidades públicas relevantes para el desarrollo de las estrategias. El Ministerio de Comercio, con miras a mejorar la competitividad de las cadenas productivas regionales o clusters e integrarlas a la actividad exportadora, desarrolló una herramienta adicional basada en los Convenios de Competitividad Exportadora.

Por otro lado, se ha venido gestionando los Convenios de Competitividad Exportadora Regionales que buscan identificar los problemas particulares de la cadena y gestionar su solución a través de la identificación de estrategias y acciones que involucren a los sectores privado, público, académico y a la sociedad civil de la región.

No obstante, como se observa en la tabla No. 8 lo anterior y a pesar de los avances en la institucionalidad formal, existen rubros productivos para los que no se cuenta con la institucionalidad formal por lo que se debe avanzar en la consolidación de los arreglos necesarios.

Tabla No. 8

CADENAS AGROPRODUCTIVAS SIN INSTITUCIONALIDAD FORMAL	
Cadena agroalimentaria	**Cadena agroindustrial (no alimentaria)**
Hortalizas; Raíces y Tubérculos (yuca fresca, ñame y bulbos); Maíz blanco; peces ornamentales; Moluscos – crustáceos y langostinos; plantas aromáticas y medicinales.	Flores de corte; flores exóticas;

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2005.

Recientemente es posible identificar dinámicas de empresarización y articulación de los pequeños productores a mercados dinámicos con el establecimiento de programas como el Pademer (Programa de Apoyo a la Microempresa Rural) y el programa de Apoyo a Alianzas Productivas del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Los resultados positivos de este tipo de intervención hacen prever una mayor dinamización en el proceso de integración del sector campesino del país a esquemas empresariales y de alianzas productivas con el sector empresarial y agroindustrial.

2.3.3 Iniciativas de agregación de valor y especialización productiva

Clusters en biotecnología vegetal y de alimentos

A partir de las potencialidades de la aplicación de la biotecnología en el sector productivo agropecuario y agroindustrial se han venido diseñando e implementando estrategias regionalizadas de consolidación de clusters. Se destacan la de la iniciativa de Bioregión del Valle del Cauca con énfasis en agricultura saludable con producción de frutales, bioprospección y uso de genes de interés económico y la producción de biopolímeros a partir de la caña de azúcar.

También se destaca la estrategia de Bioprogreso localizada en región Bogotá-Cundinamarca para el estudio y generación de nutraceúticos, el desarrollo de transgénicos en cultivos de importancia económica para el país y el aprovechamiento de la biomasa.

Con el uso de la biotecnología moderna es posible agregar valor a los productos agrícolas tradicionales. Así por ejemplo en el sector agroindustrial se han establecido procesos nuevos para: la producción de bioetanol a partir de azúcar, melaza y almidones (aditivo a gasolina). Acido láctico a partir de almidón y su uso como materia prima para producción de poliláctico (polímero industrial) y biodiesel a partir de aceites y grasas de origen vegetal que se utilizan para generar un nuevo combustible.

Por otra parte, muchos de los productos tradicionales de la biotecnología, derivados de melaza y almidones: enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos y antibióticos, se producen hoy día con organismos recombinantes, obteniéndose en todos los casos un incremento en el rendimiento y en la productividad.

La yuca fresca, la cual tiene perspectivas de mercado en la producción de alimentos semiprocesados (yuca precocida), también sirve de materia prima del almidón que es la base para el desarrollo de ingredientes como harinas para la industria de alimentos (embutidos), industria farmacéutica, dextrinas, jarabes glucosados, (bebidas como gaseosas y otras) y alcoholes y maltodextrinas.

Clusters agroexportadores y núcleos productivos

Cadena de biocombustibles

Recientemente se ha dado impulso a la producción de sustitutos a los combustibles derivados del petróleo. En particular la producción de biodiesel a partir de fuentes energéticas como la palma de aceite y otras oleaginosas y de la oxigenación de la gasolina mediante la producción de alcohol carburante a partir de biomasa (caña de azúcar, maíz y yuca). Estos productos presentan posibilidades tanto en el mercado interno como en el de exportación.

La producción de diesel de origen biológico destinado a sustituir el de fuente fósil, no solo estimulará la producción sino también la agregación de valor de la palma de aceite y de otras oleaginosas como la higuerilla. El calentamiento del globo y la entrada en vigor del Protocolo de Kyoto, están acelerando en todo el mundo el reemplazo de combustibles de origen fósil por renovables sin necesidad de modificar la estructura de los motores. Se estima que solamente sustituyendo por biodiesel apenas el 15,0 por ciento del consumo nacional de a.c.p.m., se absorbería la totalidad del aceite crudo de palma que hoy producimos en el país.

La caña de azúcar cuenta con una oportunidad en la producción de bioetanol o alcohol carburante en la mezcla con gasolina para automotores en proporción hasta del 25,0 por ciento. En Colombia, se estableció la obligatoriedad de mezclar el 10 por ciento en las ciudades con más de 500 mil habitantes a partir de septiembre del 2005, tras lo cual ya se encuentran en montaje 5 destilerías en el Valle del Cauca, y en estudio de factibilidad otro tanto en la Hoya de Río Suárez y otras regiones. Se estima que con el consumo proyectado el incremento del área de caña de azúcar será de 103 mil Has y la generación de empleo se ampliará en 170 mil nuevos cupos.

El desafío tecnológico en este sentido está en la producción de variedades industriales de palma de aceite y otras especies de oleaginosas para la producción de biodiesel; y el desarrollo de variedades de caña, maíz y yuca de uso industrial con características mejoradas en función del rendimiento por Tm de la materia procesada para la producción de los biocombustibles.

Así mismo, las ventajas comparativas del país se centran en los cultivos de agricultura tropical de tardío rendimiento. En estos rubros existen iniciativas para consolidar núcleos productivos y cluster agroindustriales. Se incluyen cacao, caucho, palma de aceite, forestales y frutales y en algunas especies pecuarias, en particular la cadena cárnica y de lácteos, la acuicultura y la piscicultura. Se destaca la iniciativa del megaproyecto agroindustrial del programa Bogotá Ciudad Región, los núcleos cacaoteros y los cordones cacaoteros – caucheros, la iniciativa de forestación comercial en la Orinoquía y el cluster exportador de carne en la zona libre de aftosa (Costa Caribe), entre otros.

La suma de estas tendencias permite concluir que el sector se proyecta hacia una transformación por la vía de agregación de valor, una mayor innovación y la diversificación de la oferta.

Sin embargo la trayectoria para la transformación productiva del sector está cruzada por tendencias entre las que se destacan:

La tendencia inercial que consistiría en la modernización tecnológica manteniendo la estructura productiva actual, sin mayores esfuerzos en agregación de valor, diversificación y especialización productiva. La tendencia a modernizar la producción y los procesos de transformación mediante la importación de tecnología, pero sin desarrollar capacidades científicas y tecnológicas endógenas, aún cuando se destaca que estos sectores empezaron a hacer esfuerzos importantes por corregir esta trayectoria. Y, por último la tendencia a desarrollar capacidades endógenas para lograr la transformación productiva del sector mediante la incorporación de conocimiento, la agregación de valor, la especialización regional y la diversificación de la oferta.

2.4 CARACTERIZACIÓN DE LAS CADENAS AGROPRODUCTIVAS Y LAS DEMANDAS TECNOLÓGICAS[40]

A continuación se presenta las cadenas agroproductivas clasificadas según su potencial de inserción en mercados y de enlace con la agroindustria. Para cada una de ellas se presentan las restricciones y desafíos tecnológicos que deben ser superados a fin de aprovechar las ventajas comparativas del país.

2.4.1 Cadenas con alto potencial exportador

Cadena del cacao – confitería - chocolatería

El cacao cuenta con ventajas comparativas derivadas de las condiciones naturales para su producción. Toda la producción de cacao es demandada por la industria chocolatera, la que ha tenido que recurrir a la importación del grano por cuanto la producción nacional de este bien está en descenso. Adicionalmente, el cacao presenta perspectivas de posicionarse como un producto sano por sus propiedades benéficas para la salud. Actualmente el área del cultivo es de 99.975 Has y se tiene planteado la modernización de 150.000 Has en un plazo de 15 años.

La industria transformadora de cacao está constituida por 24 empresas de las cuales la Compañía Nacional de Chocolates y Luker procesan el 90.6% y se caracterizan por tener tecnología moderna con maquinaria importada.

[40] La información para la elaboración de este capitulo se tomó de:

- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, IICA. 2005. La Competitividad de las cadenas agroproductivas en Colombia: análisis de su estructura y dinámica (1991-2004). Bogotá.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Colciencias, DNP. 2004. Agendas regionales de investigación agropecuaria. Mimeografiado. Documento de trabajo. Bogotá.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2005. Taller de prospectiva. Memorias. www.minagricultura.gov.co

Las mayores exportaciones, se concentran en manteca de cacao, chocolates sin rellenar, otros chocolates y cacao en polvo con azúcar, los cuales conforman el 86,8 % de las mismas. Una perspectiva interesante de mercado, radica en el incremento de las tendencias mundiales orientadas al aumento del consumo de confites con chocolate y de productos más fáciles de preparar y libres de grasa, como los chocolates en polvo y granulado.

No obstante, el cultivo presenta problemas de bajo rendimiento por árbol (450 Kg/ha mientras existen variedades de hasta 1500Kg/ha), relacionado con el bajo aprovechamiento del potencial genético. Así mismo, se presenta déficit de material (limpio) y presencia de enfermedades como escoba de bruja (Crinipelis pernicosa), Monilia (Monilioptora roreri), Rosellinia pudrición de la mazorca (Phytophthora palmivora) y pasador de la mazorca.

El reto en materia de investigación está en la caracterización de materiales con potencial de uso en cosmética, farmacéutica y alimentación humana (aromáticos y porcelanos), el mejoramiento (genético o tradicional) de materiales con características de interés comercial e industrial y la identificación y caracterización de materiales resistentes a enfermedades exóticas (pasadores de fruto y pudrición negra) asi como la búsqueda de resistencias.

Cadena del caucho y su industria

El caucho representa una de las alternativas más promisorias, tanto a nivel de mercado interno como externo. En la actualidad existen 10.000 Has sembradas; se estima que la producción anual es de 1.200 Tm, que es absorbido en su totalidad por la industria manufacturera por lo que se ha tenido que importar cerca de 22.000 Tm anuales. Al desabastecimiento del mercado nacional se suma una demanda internacional en notable ascenso en especial por el fuerte crecimiento de las más grandes economías emergentes, como las de China y la India, con una igualmente fuerte expansión de la industria automotriz y, por tanto, de la de llantas, el principal producto que arrastra y seguirá jalonando su demanda. Colombia posee cerca de 263.000 Has óptimas para el cultivo del caucho y hasta 900.000 Has si se consideran algunas regiones en las que las condiciones del suelo no son tan buenas. El caucho natural, y las llantas de caucho son los que más se comercializan en los mercados internacionales y ambos presentan tendencias crecientes en el comercio.

Respecto a las instalaciones industriales para el procesamiento del caucho, se estima que 10 de las 560 empresas cuentan con la mejor tecnología, 50 con tecnología adecuada y 500 con baja tecnología. Lo que significa que debe avanzarse en la modernización tecnológica de esta industria.

Los principales problemas del cultivo se centran en una baja productividad y calidad y en una baja escala de producción, que sumado a la baja tecnología de las empresas industriales, le han restado competitividad al caucho colombiano. Mientras en el país los rendimientos por Ha son de 1.0 Tm, el techo tecnológico está en 1.76 Tm/Ha. Adicionalmente no existe una cultura de aprovechamiento de los subproductos del caucho tales como la madera que puede representar de 130 a 180 Tm/Ha para enchapes y muebles.

También se presenta déficit de material limpio para reforestación. La única enfermedad detectada es el mal de Suramérica, causado por el hongo Microcyclus ulei, sin embargo, aun cuando en el país se cuenta con zonas de escape a la enfermedad, éstas son insuficientes, por lo que es prioritaria la consecución de un clon resistente a este hongo.

Para el posicionamiento competitivo de esta cadena se hace necesario avanzar en la producción de material vegetal certificado (clones brasileños y asiáticos) a través del uso de microsatélites y multiplicación masiva a través de rescate de embriones, así como en métodos de enraizamiento, incluyendo el uso de microorganismos. En general se debe avanzar en la configuración del paquete tecnológico para fisiología de semillas, manejo agronómico y control fitosanitario.

Cadena de oleaginosas

La cadena en Colombia, se estructura por la producción primaria de frutos de palma africana, fríjol soja (importado) y grasas de origen animal y la transformación industrial de los mismos. Para el año 2004 el área cultivada en oleaginosas fue de 226.203 Has. La palma aporta 66 % del área cultivada, el algodón 20 %, soja 12 % y ajonjolí 2 %.

La producción agrícola de cultivos oleaginosos es absorbida por la industria nacional para la obtención de bienes intermedios y bienes finales, con los cuales se atiende parte de la demanda interna y externa de estos productos.

En cuanto a la palma africana, para el año 2004 el área cultivada fue de 150.399 Ha, que produjeron 600.000 Tm de aceite de palma de los cuales 400 mil se orientaron al mercado interno y 200 mil al mercado externo. Las posibilidades del aceite en el mercado interno están cifradas en el incremento del consumo per cápita el cual es de 10.3 kgr/hab/año muy por debajo de Costa Rica con 24.8 kgr/hab/año y de Malasia que cuenta con un consumo de 91.5 kgr/hab/año.

En el aspecto comercial, las importaciones aumentaron un 15,35 % entre el 2003 y el 2004, en tanto que las exportaciones de la cadena, se incrementaron en un 89,4 % respecto al 2003. Destacándose dentro de los productos de la cadena exportadora el aceite de palma y palmiste en bruto. El excelente comportamiento de estos dos bienes intermedios, amortiguó el vertiginoso aumento de las importaciones.

En Colombia, hay 53 plantas de beneficio del aceite de palma, las cuales se caracterizan por una baja capacidad instalada. La capacidad promedio de extracción en Colombia es de 15,2 Tm de fruto por hora.

Las perspectivas del consumo de aceite de semilla de algodón son altamente halagüeñas en la China, y medianamente en Estados Unidos. El consumo de aceite de soya tiene una tendencia creciente en China y especialmente en Estados Unidos y la Unión Europea. Por su parte, el consumo de los aceites de palma y de palmiste tiene buenas perspectivas en China y la Unión Europea y algunas en Estados Unidos. Por otro lado, la determinación de los países desarrollados, en especial Estados Unidos y Europa, de limitar o señalar mediante el etiquetado los alimentos que contengan grasas hidrogenadas y los llamados ácidos grasos trans[41], le abrirá espacios al aceite de palma en dichos mercados de consumo humano.

El reto para la cadena es el de reducir los costos de producción, actualmente por encima en 70/80 U$ por Tm de aceite con relación a Malasia en el caso de la palma de aceite. Así como la diversificación de la oferta mediante el desarrollo de la industria oleo química del aceite de palma a través de la producción de ácidos grasos destilados de palma y palmiste, ácido esteárico, esteres para su uso alimentario y cosmético, virutas de jabón, glicerina y biodiesel.

Las restricciones de la cadena están dadas por la baja producción en cultivos de algodón, soja y ajonjolí y la baja capacidad instalada industrial con respecto a otros países, lo cual hace a nuestro país menos competitivo.

En este sentido, los desafíos tecnológicos de la cadena están relacionados con incorporación de tecnología para aumentar la productividad mediante la reducción de costos de producción, la diversificación y control de calidad de productos y el fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica en biotecnología vegetal, industria oleo química y biocombustibles.

Cadena forestal – madera

La silvicultura comprende todas las operaciones necesarias para regenerar, explotar y proteger los bosques. El país tiene 114 millones de hectáreas de las cuales 55 millones, es decir el 48 % de su superficie, corresponden a bosques naturales y plantados.

El mercado de productos forestales tiene una magnitud considerable con un valor anual de transacciones que se aproxima a los US $ 80 billones. Por otro lado, el potencial de tierras del país es susceptible de ser aprovechado con cultivos forestales es de 16 millones de Has. El país posee ventajas comparativas para establecer plantaciones ya que cuenta con vastas áreas de vocación forestal distribuidas en varios pisos altitudinales, donde es factible el establecimiento de una amplia gama de especies gracias a ventajas en clima, calidad de suelos, valor de la tierra y costo de la mano de obra. Actualmente el área de plantaciones forestales con fines comerciales es de apenas 150 mil Has, lo que significa que es factible incorporar a la base forestal productiva cerca de 3 millones de Has, de las cuales una gran parte se encuentran bajo usos agropecuarios[42].

La balanza comercial del sector, presentó un saldo positivo en el 2004 equivalente a US $16.381.000. A pesar de este saldo, la balanza comercial de la cadena se redujo en un 58 % con respecto al 2003. Esto se debe principalmente, a que las exportaciones se redujeron en un 17,95 % y las importaciones aumentaron un 24,6 %.

[41] Los ácidos grasos trans surgen al fabricar grasas sólidas mediante un proceso de hidrogenación parcial de los llamados "aceites suaves", como los de soya, girasol o canola y han sido asociados en estudios recientes con el incremento de factores de riesgo para la salud.

[42] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2005. Perspectivas de inversión en el sector forestal colombiano. Cartilla de divulgación.

Se estima que el 71 % de la madera producida en el país, se destina a la industria de la madera aserrada, la cual a su vez es la mas atomizada y la de menor grado de desarrollo tecnológico, situación preocupante si se tiene en cuenta que la industria de aserrio es la que incrementa el valor agregado de la madera rolliza. Por otra parte, un 10 % se destina a la fabricación de tableros aglomerados, un 3 % a chapas y contrachapado y un 16 % se destina a la producción de pulpa de madera.

La industria del mueble, a excepción de 7 empresas con entre 350 y 500 empleados cada una, la conforman pequeños talleres de menos de 5 empleados de carácter semi - industrial o artesanal.

Dentro de la cadena forestal, la guadua es una de las especies de bambú de mayor demanda y mejor aceptación por parte del sector productivo. Los negocios innovadores y con más proyección para este producto, son los laminados, la construcción (en viviendas de toda clase y como material principal) y las artesanías. Se estima que en Colombia se encuentran entre 50.000 y 60.000 ha de guadua de las cuales el 95% son guaduales naturales y el 5% cultivados; sólo son aprovechadas el 40% del total, es decir aproximadamente 24.000 ha. Existen pequeñas empresas con infraestructura y tecnología local para desarrollar procesos semindustriales, mas no se cuenta con una verdadera infraestructura industrial.

La consolidación de la cadena forestal/madera depende de los avances en los siguientes frentes:

- Colecciones de trabajo para maderas nativas de caoba, roble, nogal cafetero, y aliso. Selección, caracterización molecular, multiplicación y resistencia a plagas. Identificación y caracterización de microorganismos benéficos. Producción, inoculación e introducción a cultivos (Bacterias y micorrizas) para propiciar enraizamiento, endurecimiento y desarrollo de planta.

- Multiplicación por propagación por estaca para teca, roble, nogal cafetero y aliso y caracterización molecular de materiales élites con AFLP para nogal y aliso especialmente.

- Uso de asociaciones microbianas y de micorrizas que estimulan el crecimiento y desarrollo de la planta. Identificación y caracterización de microorganismos benéficos.

- Propagación invitro y adición de valor por la transformación en Guadua.

- En general, desarrollo de paquetes tecnológico completos por especie, multiplicación masiva en campo y eventualmente en laboratorio.

- Incorporación de automatización y procesos de certificación y calidad en los procesos industriales.

Cadena algodón textil confecciones

La cadena del algodón en Colombia, está compuesta por los eslabones de cultivo, desmote y la producción industrial de hilados textiles y confecciones. Esta cadena presenta problemas en su patrón de desarrollo pues el 50% de la materia prima para la industria se importa y presenta altas importaciones de bienes de consumo intermedio, así como bajos niveles de integración de la cadena. De otro lado, la industria tiende a sustituir la producción nacional lo que le está dando la connotación de maquiladora.

En el 2003 se sembraron 44.328 has. La producción de fibra de algodón para 2005 se estima en 67.000 toneladas, superior en 8,1% respecto a la producción estimada para 2004 (62.000 toneladas). La industria nacional demandará 102.000 toneladas de fibra media y corta de algodón en 2005. Se espera que esta demanda sea atendida por la producción nacional (67.000 Tm de fibra media) y que las necesidades de fibra corta se suplan con importaciones (35.000 has).

La cadena se encuentra en crisis, situación que se expresa en la balanza comercial deficitaria. En la medida en que el país sea cada vez más dependiente de las importaciones, la industria nacional se hace vulnerable a los movimientos de la producción mundial, a los cambios en la tasa de cambio y a las políticas de subsidio e incentivos que los grandes productores y exportadores le otorgan a sus productores.

En la industria textil y de confecciones se contabilizan un total de 5330 empresas. En la industria textil se cuentan 1533 empresas y se generan 52.000 empleos directos, en tanto que en el sector de las confecciones se totalizan 4000 empresas (formales) que genera más de 100.000 puestos de trabajo.

En el país se produce fibra media y larga que no es suficiente para abastecer el mercado nacional. Sin embargo, el cultivo presenta brechas tecnológicas re-

flejadas en las diferenciales en rendimientos y en costos de producción. Mientras el techo tecnológico de la producción por Ha es de 4.8 ton, el país produce 2.1 ton/ha, con diferencias entre regiones. Por otro lado, los costos de producción del país son de 978 mil US por Ha mientras que por ejemplo en Argentina este costo es de 541 mil US. Estas brechas no permiten consolidar la ventaja que tiene el país por su condición tropical de lograr dos ciclos productivos en el año.

Las demandas tecnológicas de la cadena están referidas a:

Para el sector primario se hace necesario modernizar el cultivo mediante la producción de nuevas variedades de algodón, que permitan seguir mejorando los indicadores de producción y rendimiento del cultivo así como la calidad de la fibra obtenida; e incursionar cada vez más en los algodones transgénicos para obtener materiales con resistencia a plagas y enfermedades (como el picudo) y avanzar en el uso de microorganismos para el control de enfermedades y plagas y para la fertilización.

En el sector industrial existe interés en lograr adelantos en las fibras de algodón, especialmente en la introducción de la fibra larga para mejorar las propiedades de los tejidos. También existe interés por los temas de desarrollo de software especial para el sector y la automatización de la producción, estos dos elementos dependiendo del tamaño de la industria.

Cadena cárnica

La tasa de extracción de la ganadería de carne es del 14% muy por debajo del promedio mundial que es del 21%. Si el país lograra incrementar la tasa de extracción al 21% podría mejorar su productividad y competitividad, pues la extracción sería de 5 millones de cabezas para sacrificio, es decir 1.7 millones de cabezas más que las que se extraen actualmente. Por otro lado, el consumo per cápita ha disminuido pasando de 19.4 Kgr/hab en 1991 a 14,8 Kgr/hab en el 2003, por lo que existe una posibilidad de mejorar este consumo y aumentar la participación en el mercado interno.

En términos de mercado externo la oferta cárnica en el viejo continente tiende a disminuir mientras la demanda se sostiene, con un consumo promedio de 70 kilogramos al año (bovina y porcina), este mercado se piensa penetrar en dos años. Así mismo existen perspectivas importantes de ingresar en el mercado de Estados Unidos. Actualmente se adelantan gestiones para ingresar en mercados como Israel con 50.000 toneladas de carne anualmente, lo que significa cerca de 400.000 novillos gordos anuales. Estos mercados demandan carnes blandas, maduras, jugosas y magras provenientes de animales jóvenes, con cortes definidos y sin residuos ni contaminantes.

El promedio de animales por hectárea es de 0,6, cuando el tope mínimo para garantizar la rentabilidad del negocio es de al menos 2,5 animales por hectárea. Sin embargo, existen regiones del país con ganadería intensiva en donde se tienen hatos con densidades de hasta 20 animales por hectárea, lo que significa que el país puede ser competitivo, siempre y cuando haya modernización de la producción.

Los desafíos tecnológicos de la cadena están dirigidos a culminar el proceso de fiebre aftosa para todo el territorio nacional y fortalecer los procesos de repoblamiento del hato bovino nacional para alcanzar un tamaño que permita garantizar una oferta exportable adecuada y sostenible sin descuidar el mercado interno. De otra parte, se deberá promover el establecimiento de bancos de maquinaria para ensilaje y henificación con el objeto de suministrar suplementación en épocas de verano y así romper el impacto de la estacionalidad climática en la producción e Implementar buenas prácticas pecuarias y el sistema de trazabilidad de los productos.

Así mismo se deberán incorporar procesos de innovación social y organizacional que permitan lograr la "empresarización" ganadera, apoyando al productor con las herramientas suficientes para que pueda convertirse en un empresario rural eficiente y competitivo en el ámbito nacional e internacional.

De igual modo se debe apoyar la consolidación de modernas plantas de sacrificio, que cumplan con las normativas internacionales en cuanto a calidad, sanidad, manejo ambiental y procesos. Avanzar en la modernización tecnológica en aspectos de empaque al vacío, equipos de desposte, procesos de membrana, altas presiones y calentamiento óhmico e incrementar la producción de carne orgánica y derivados cárnicos de consumo masivo. Así como de carnes maduras empacadas al vacío, productos procesados y congelados, carne enlatada y cortes de carne.

Cadena láctea

El consumo per cápita de leche en Colombia es cercano a los 136 litros, cifra que excede el promedio mundial de 75 litros pero que está por debajo del consumo per cápita de los países desarrollados. El mercado potencial interno es relativamente grande el cual dependiendo del crecimiento económico general abriría condiciones bastante promisorias para sostener un alto crecimiento de la producción nacional de leche y productos lácteos. La participación de Colombia en el mercado de exportación de lácteos presenta un gran dinamismo, especialmente en lo que se refiere a la presencia en el mercado regional con exportaciones a Venezuela y Ecuador, con perspectivas de ingresar el mercado mexicano. Los productos con mayores expectativas de crecimiento comercial son la leche en polvo y condensada, la crema, los quesos y el yogurt. Adicionalmente, los cambios en los patrones de consumo van a determinar una mayor demanda por productos elaborados en contraposición con la leche líquida. La diversificación de la demanda guarda relación con nuevas formas de presentación, diferencias en el contenido graso, enriquecidos o no con vitaminas, diferentes aportes calóricos, diferenciación del consumidor por edad, entre otros.

La mayor parte de leche cruda producida en Colombia, se utiliza como materia prima para la producción industrial. Existen cerca de 140 empresas dedicadas a la transformación de productos lácteos, las empresas lideres del sector son Alpina, Parmalat, Alqueria, Nestlé, Colanta, Alival, Colácteos y Coolechera, que dominan el 60% del mercado, y cerca de otras 25 empresas que cuentan con la más alta tecnología para el procesamiento de la leche.

De acuerdo con el estudio prospectivo de la cadena Láctea, las acciones en materia tecnológica se orientan a:

En el eslabón primario disminuir la estacionalidad en la producción de forrrajes, corregir la degración de los recursos productivos y controlar la incidencia de enfermedades.

La industria tiene necesidad de encontrar nuevas materias primas y desarrollar nuevos productos intermedios que mejoren las condiciones de la cadena de producción. Entre ellos destacan aquellos dirigidos al desarrollo de productos con características nutricionales y funcionales activas.

También se requiere el desarrollo de herramientas de información, de gestión y de control a partir de la utilización de software específicos para la gestión automatizada de sistemas de trazabilidad y redes logísticas, protocolos para recolectar información, identificación de materiales, transferencia y procesamiento electrónico de datos. Así como el uso de sensores específicos, nuevas tecnologías de producción y automatización de procesos, producción de alimentos genéticamente modificados, uso de empaques activos e inteligentes y producción y comercio de alimentos funcionales, tales como:

- Leches enriquecidas
- Leches fermentadas con propiedades probióticas
- Quesos bajos en grasa
- Quesos probióticos
- Productos pasteurizados después de fermentación.
- Ingredientes funcionales de origen lácteo (Leche en polvo, proteína de suero, caseinas y caseinatos, lactosa, hidrolizados de proteína).

Cadena piscícola y acuícola

Para la piscicultura y acuicultura marina se abren posibilidades inmejorables. La acuacultura está creciendo más rápidamente que cualquier otro sector de la producción animal. A nivel mundial, el sector ha alcanzado una tasa de crecimiento de 9.2% desde 1970, mientras que para la captura de pescado es de solo el 1.4% y para los sistemas de producción de carne terrestre es del 2.8%[43].

La evolución de la producción de camarón de cultivo en el país muestra un crecimiento importante pues de 122 toneladas producidas en 1985, se pasó a 8.000 toneladas en 1995 y a 16.400 en el 2003 y las exportaciones pasaron de US$33 millones a U$ 63 millones en divisas. Los principales mercados de camarón, son los Estados Unidos y Europa. Cabe destacar que Colombia y Argentina sustituyeron parcialmente las ventas que realizaban Ecuador y Tailandia a los Estados Unidos y a la Unión Europea, cuyas importaciones en el año 2000 fueron de 1.2 millones de toneladas y 384.000 toneladas respectivamente, lo que evidencia el potencial de nuestro país como uno

[43] FITZSIMMONS, Kevin (2003) International Production and Markets for Tilapia. Presentación. University of Arizona. American Tilapia Association. Salvador, BRAZIL. May 20. http://ag.arizona.edu/azaqua/ista/markets.htm. Consultado 10 de julio de 2005.

de los abastecedores del mercado internacional. El consumo per-cápita nacional de pescados y mariscos aumentó entre 1995 y 2002, pasando de 3.5 kg/hab/año a 7 Kg/hab/año, pero sigue muy lejano del consumo per capita asiático que es de más de 90 kg/hab/año y el consumo americano que es del orden de los 50 kg/hab/año.

Existe un potencial importante con la introducción de cultivos comerciales de especies marinas no tradicionales como el pargo lunarejo, el robalo y el mero y el desarrollo de la explotación comercial sostenible de los peces ornamentales en la Orinoquia y la Amazonia. El comercio minorista de peces ornamentales se calcula en cerca de US$3 billones solo en los Estados Unidos.

Tabla No. 9

PRODUCCIÓN ACUICULTURA (2003)	
Especie	**Producción actual (ton/año)**
Camarón *(Penaeus vanamei)*	16.400
Tilapias *(Oreochromis spp)*	21.700
Cachamas *(Colossoma spp)*	6.700
Trucha *(Oncorhynchus mykiss)*	4.700
Total	**49.500**

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Dirección Cadenas Productivas. 2004.

Sin embargo, las oportunidades abiertas por la expansión del comercio global, no han sido aprovechadas de manera efectiva. La Costa Atlántica presenta condiciones inmejorables para la producción de camarón, en particular la Costa de la Guajira que presenta ventajas dado los mayores rendimientos y el mejor comportamiento sanitario de esta especie.

Por otro lado, Colombia posee condiciones excepcionales para la piscicultura de tilapia, cachama y trucha. Se destaca la disponibilidad de recursos hídricos, la topografía, climas y posición geográfica estratégica para la comercialización, las cuales constituyen importantes ventajas comparativas. El reto consiste en consolidar cluster de producción y procesamiento de estos productos.

En el país la actividad acuícola se ha venido incrementando al pasar de 12.237 Tm en 1991 a 42.965 en 1999 y 49.500 en 2.003. Esta producción genera 28.700 empleos directos e indirectos, de los cuales 15.200 son generados por el cultivo del camarón, en tanto que la piscicultura genera 13.500 empleos.

Se prevé que la actividad de cultivo y comercio de camarón aumente, ya que esta actividad ha presentado un crecimiento sostenido cercano al 6.7 % anual. Por su parte, se ha consolidado un decrecimiento en la actividad de pesca de camarón.

En camarón de cultivo el 97 % de la producción obtenida es destinada a la industria para ser procesada en empresas como C.I Océanos, que posee laboratorios de larvicultura y maduración, granjas de cultivo y plantas de proceso; C.I.ACUAGEN, constituida por laboratorios de larvicultura y maduración, ACUACOL y C.I Cartagenera S. A. La cadena de cultivo de camarón, cuenta con un alto grado de articulación de todos sus eslabones.

En el sector piscícola solo el 17 % de la producción se destina al procesamiento industrial. De este 17%, el 98% se destina para ser congelado como pescado entero y el 2% se orienta a la producción de filetes congelados. En tanto que el 83 % se comercializa en fresco. Existen 88 plantas de procesamiento. Este panorama corrobora la baja agregación de valor que tiene este sector y las potencialidades que existen en este sentido.

El sector camaronero enfrente problemas de bajo aprovechamiento del potencial genético para obtener características de interés comercial (resistencia a estrés) y resistencia a enfermedades como el síndrome de taura (TSV), la cabeza amarilla (YHV), la mancha blanca (WSSV) y la necrosis infecciosa hipodermal y hematopoyética (IHHNV) y Vibriosis

Las perspectivas de investigación e innovación estarían dadas por la multiplicación masiva de materiales libres de virus (WSSV, TSV), y resistentes a enfermedades, el diagnóstico de enfermedades en el camarón, identificación de genes de resistencia a virus y enfermedades.

El sector piscícola presenta bajo aprovechamiento del potencial genético para la producción de materiales precoces, de alto rendimiento y con capacidad para maximizar el nivel alimenticio con lo ofrecido por el medio. Así mismo, se hace indispensable la introducción y mejoramiento de tecnología para el procesamiento y agregación de valor al pescado.

Para el desarrollo de la piscicultura marina se hace necesario consolidar los paquetes tecnológicos para la reproducción para asegurar la disponibilidad de ale-

vinos, la biología de la especies y su alimentación y el diseño de los sistemas de cultivos más adecuados. En la actualidad se cuenta con desarrollos en reproducción en pargo lunarejo y pargo palmero y falta avanzar en los siguientes componentes.

Finalmente, para encarar de mejor manera los mercados externos el sector debe avanzar en la Implementación de Buenas Prácticas Acuícolas y en la consolidación del sistema sanitario y de inocuidad.

Cadena del tabaco

La cadena del tabaco en nuestro país, está conformada por la producción y el procesamiento de la hoja de tabaco y la fase industrial referente a la producción de cigarrillos. Se trata de una cadena con integración vertical con arreglos de agricultura por contrato entre la industria y los productores primarios, no siempre favorables a estos últimos.

En el 2004 se produjeron 38.000 Tm de tabaco, en una superficie cultivada de 23.000 Ha. Cabe anotar que la producción se incrementó en 110.8 % y el área 170.6 % con respecto al 2.003. El dinamismo se atribuye al crecimiento del área de tabaco rubio para la producción de cigarrillos suaves.

Los rendimientos por Ha están en 1.6 mientras por debajo del techo tecnológico nacional que es de 2.4 Tm/ha y del mundial que está en 12.4 Tm/Ha. Los bajos rendimientos se deben a la baja absorción tecnológica, al desarrollo de cultivos en tierras no aptas, deficiencia de agua para riego y la poca utilización de insumos. Sin embargo, el cultivo es competitivo por nuestras ventajas comparativas y por los menores costos de producción.

Las exportaciones presentaron un aumento equivalente a 28,5 % en el 2004 con respecto al 2003. Dicho comportamiento, fue jalonado por un aumento en un 34.1 % en la exportación de cigarrillos y un 5,6 % en la exportación de hoja de tabaco aunque la balanza comercial de este último producto de la cadena, fue sustancialmente deficitaria con una tasa de aumento de 123 % con respecto al 2003.

Existen cerca 7 empresas que acopian y adecuan el tabaco negro para la elaboración de cigarrillos criollos, 2 comercializadoras internacionales que adecuan el tabaco de la costa atlántica para exportarlo y la industria nacional de cigarrillos conformada por COLTABACO S.A Y PROTABACO S.A. Por último Tabacos Rubio S.A que contrata la producción de tabaco rubio para exportación.

Para lograr la consolidación de la cadena y superar las restricciones tecnologías se deben emprender acciones orientadas a:

- La innovación institucional para mejorar la coordinación e integración entre industriales, comercializadores y agricultores.
- Introducción de germoplasma, mejoramiento genético de las variedades, paquetes tecnológicos de fitotécnia, desarrollo de sistemas de riego e infraestructura, reducción de costos y control biológico de plagas y enfermedades.

Cadena de frutales y hortalizas

En cuanto a frutales y hortalizas éstas representan una alternativa de reconversión productiva para muchas zonas del país. Para el 2003 el área cultivada en frutales era de 187.210 Has. Los frutales pueden convertirse en la alternativa para reconvertir 350 mil Has que pueden generar 1 empleo/ha, además de los empleos agroindustriales[44]. En hortalizas se calculan 88.935 Has en producción. En ambos renglones las perspectiva están centradas en la exportación de productos frescos y en encadenamientos con la agroindustria alimentaria para la producción de frutas en almíbar, frutas en pulpa, jugos, néctares, conservas y salsas y aderezos.

La cadena de frutales de exportación, está conformada por los productos promisorios exportables de primera generación. Estos productos son: banano bocadillo (bananito), mango, granadilla, Pitahaya, tomate de árbol y uchuva. Sin embargo, de acuerdo con el plan agroexportador del gremio se cuenta con más rubros potenciales de exportación tanto en frutas como en hortalizas, como se indica en la siguiente tabla.

[44] Jaramillo, Juan. 2005. Situación de la fruticultura colombiana. Ponencia presentada en el Taller sobre prospectiva del sector agropecuaria. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. CEISA. Bogotá.

Tabla No. 10

PRODUCTOS A EXPORTAR SEGÚN PLAN AGROEXPORTADOR		
Frutas	**Hortalizas**	**Procesados**
Uchuva	Plátano	Frutas en almibar
Tomate de árbol	Espárragos	Frutas en pulpa
Mango	Brócoli	Jugos
Mora	Champiñones	Néctares
Bananito		Mermeladas
Pitahaya		Salsas y aderezos
Maracuyá		
Aguacate		
Melón		
Papaya		
Coco		
Piña		
Curuba		
Limón Tahití		
Lulo		
Granadilla		

Fuente: Taller de prospectiva. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2005.

En la actualidad, existen cerca de 17 empresas comercializadoras de frutas que exportan principalmente a Europa. El 52,1% de las exportaciones están concentradas en cuatro comercializadoras, que capturan el 46% de las ventas. Las comercializadoras son de tamaño pequeño a nivel nacional y solo una de ellas se identifica como empresa grande por cantidad de trabajadores y nivel de ventas.

En general, la cadena presentó un comportamiento comercial favorable, constituyendo una balanza con superávit comercial, el cual excede en 61.74 % a la balanza comercial presentada en 2.003 lo cual índica un repunte significativo en el sector productivo y exportador de frutas promisorias.

De acuerdo con el análisis de las exportaciones, se resalta la gran dinámica de crecimiento del jugo de mango (191.5 %), de la granadilla (91.8 %), del banano bocadillo (61.36 %), de la uchuva (50.1 %), que presentaron tasas de crecimiento de importantes En el año 2004 con respecto al año 2.003 las exportaciones de uchuva representaron casi la mitad del total exportado de este grupo de productos, constituyéndose en el más dinámico y prometedor.

Pese a lo incipiente del sector y que la producción de los frutales de exportación es generalmente absorbida por el mercado interno de Colombia para consumo en fresco, el sector agroindustrial procesador de este tipo de frutas se encuentra en expansión.

Los requerimientos de las empresas procesadoras son del orden de entre 50 – 500 Kg. semanales. La actividad agroindustrial se ha enfocado en mango y uchuva mediante la elaboración de pulpa de mango y jugo de mango, además de conservas de uchuva y uchuva deshidratada, esta última para consumir especialmente en Bogotá.

En particular, los mercados internacionales de frutas y hortalizas frescas y procesadas son de los más dinámicos del sector agroalimentario y su crecimiento se ha visto favorecido por los cambios estructurales de carácter socio-económico que han transformado las preferencias de los consumidores.

Con las nuevas tendencias del consumo mundial, donde las preferencias se dirigen hacia alimentos frescos, sanos e inocuos, que tengan un alto contenido de vitaminas, proteínas y fibra, se espera que estos productos presenten una amplia expansión de su demanda.

Los retos tecnológicos de estos renglones están en función de tecnologías de innovación social para mejorar la organización de la producción primaria mediante la consolidación de núcleos productivos considerando la regionalización y el ordenamiento social competitivo, así como el fortalecimiento de la organización y articulación de la cadena y creación de un sistema de información integral como eje dinamizador de la cadena.

De igual manera se deben aprovechar los avances de las ciencias modernas para superar las restricciones de estos cultivos, mediante la identificación y desarrollo de materiales con producción anti-estacional, resistentes a enfermedades y con propiedades físicoquímicas y organolépticas de interés para la industria de jugos y néctares. De igual modo, se debe trabajar en la identificación de rasgos genéticos de interés e inducción de resistencia a antracnosis y mosca de la fruta. Así como en la producción de bioinsumos para la producción limpia (biofertilizantes y biopesticidas).

Cadena de plantas medicinales, hierbas aromáticas y medicamentos

Esta cadena comprende la producción primaria de plantas medicinales con interés comercial, la obtención de principios activos y elaboración de medicamentos.

Según un sondeo realizado por empresarios del sector[45], en Colombia existen actualmente cerca de 100 laboratorios naturistas y 2500 establecimientos que comercializan sus productos. Entre ellos se encuentran las tiendas naturistas, los centros médicos y médicos independientes. Se estima que en promedio, estos establecimientos tienen ventas mensuales por 15 mil millones de pesos. Igualmente se calcula, que el sector genera 8200 empleos directos entre laboratorios y comercializadores.

El mercado mundial de productos con base en plantas medicinales (extractos y fitoterapéuticos) es aproximadamente de 14 billones de dólares anuales. Actualmente el mercado de fitoterapéuticos europeo y norteamericano crece a tasas anuales del 10%, siendo este crecimiento más dinámico que el presentado por los farmacéuticos convencionales, por lo cual presenta buenas expectativas comerciales.

Los mayores problemas del sector se deben a: la falta de agremiación de las empresas del sector, la legislación inadecuada y la informalidad de estas, la provisión de plantas medicinales (comercio ilegal) y la fuga de materia prima. Así mismo, se presenta competencia desleal de los pequeños comercializadores sin licencia y falsificación de producto y la amenaza para la conservación de los recursos en este campo.

La consolidación de este renglón productivo depende de la implementacion de las siguientes acciones:

- Aumentar la escala productiva primaria y secundaria de plantas medicinales y aromáticas.
- Establecer políticas de buen uso que permitan una oferta constante, sostenible (social y ambientalmente) y de calidad y eviten la depredación del recurso nativo.
- Favorecer el desarrollo tecnológico, la implementación de buenas prácticas de manufactura, y buenas prácticas de cultivo, para hacer más eficiente el uso de las plantas medicinales, de manera que se obtenga más producto con menos materia prima. De esta forma indirectamente se apoya la conservación.
- Conformar y articular verdaderamente la actividad como cadena productiva.
- Promover la investigación sobre la producción ecológica, ya que representa un mercado en crecimiento y favorece la conservación del medio ambiente.

2.4.2. Cadenas vinculadas a la agroindustria alimentaria

Existen cadenas vinculadas a la industria alimentaria que cuentan con perspectivas de desarrollo en el mercado interno fundamentalmente, pero en algunas de ellas existen perspectivas de mercado externo. En un escenario de mercados abiertos los retos tecnológicos de estas cadenas están orientados a mejorar la competitividad interna para responder de manera adecuada a la eventual introducción de estos productos.

Cadena del arroz y su industria

La cadena se encuentra conformada por la producción agrícola de arroz paddy (cáscara); y el procesamiento industrial del mismo. La producción de arroz fue en 2004 de 2.663.239 de Tm y un área cultivada de 517.000 Ha, incrementándose en un 4.72 % la producción y en 3.75 % el área respecto al 2003. El cultivo genera 67556 empleos. A pesar del aumento de la producción y del área sembrada, se notó un importante repunte de las importaciones, lo que generó un déficit para la balanza comercial de la cadena de US $ - 25.345.000 aumentando el déficit en 88.7 % con respecto al año anterior.

Según cifras de INDUARROZ, para el año 2003, se reporta la existencia de alrededor de 130 establecimientos dedicados a la molinería del arroz. La industria molinera, demanda cerca del 80 % de arroz paddy, que se produce en Colombia. Se puede afirmar que la molinería de arroz es una industria en acelerado ascenso dado el crecimiento que presentó con una tasa de 7,7 % anual.

[45] Sondeo realizado por ORION LTDA vía telefónica y con fuentes directas, Septiembre de 2001

El consumo per cápita es bajo (35 kg/hab/año) si se lo compara con el promedio mundial (60 kgr/hab/año). De otro lado, el cultivo presenta rendimientos promedio de 5.1 ton/ha con diferencias regionales internas muy marcadas, pues mientras en el Tolima los rendimientos son de 7.3 ton/ha en los llanos es de 5.5 ton/ha.

La agenda tecnológica de esta cadena está orientada la obtención de nuevas variedades con mejoramiento genético tradicional y con el uso de herramientas biotecnológicas y la identificación de alternativas de control de malezas y plagas, así como la transferencia de tecnología para aumentar rendimientos, disminuir los costos de producción y mejorar la competitividad del cultivo.

Cadena de cadena productiva de maíz amarillo, sorgo, yuca - alimentos balanceados - avicultura y porcicultura

La Cadena de Maíz, Sorgo, Yuca, Alimentos Balanceados, Avicultura y Porcicultura, en Colombia, se conforma por productos primarios: maíz amarillo; sorgo y yuca seca; intermedios: alimentos balanceados para las diferentes etapas biológicas en las producciones avícola y porcícola; y finales: pollo, huevos y carne de cerdo.

Las exportaciones del sector en 2004, aumentaron en un 63.12 %, notándose un incremento sustancial en la exportación de pollitos de 1 día y huevo fértil. Los alimentos balanceados aunque participaron activamente en las exportaciones, presentaron una reducción en las mismas con respecto al año anterior.

Las importaciones, aumentaron también en un 23,85 %, razón por la cual la balanza comercial del sector se sigue manteniendo como fuertemente deficitaria y posicionando a la cadena como fuertemente importadora. Los productos que más participaron en el aumento de dicho déficit comercial, son principalmente las materias primas y los alimentos balanceados.

En el año 2000, aparecen registradas en la encuesta anual manufacturera 78 empresas dedicadas a la elaboración de concentrados para animales entre las que sobresalen: Solla S. A, Cointegral, Purina Colombiana S. A e Italcol. La producción nacional de maíz, sorgo y yuca, es absorbida en su totalidad por las empresas que fabrican los alimentos concentrados para animales.

En lo referente al consumo aparente de pollo en Colombia, se ha venido incrementado este indicador. Por lo cual, el país tiene todavía un gran camino por recorrer en lo que se refiere a la expansión de la producción y el consumo interno. El incremento en el consumo aparente en Colombia de huevos, por una demanda doméstica, ha sido sostenido y presenta buenas perspectivas de crecimiento.

Las acciones en materia de innovación tecnológica estarán orientadas a:

- La relocalización de la producción industrial respecto a las fuentes de materias primas.
- Reducir los costos de producción y de transacción, para el maíz amarillo, el sorgo y la yuca.
- El mejoramiento técnico de los cultivos, la mecanización, el usos razonable de mano de obra y la racionalización del uso y aplicación de los insumos (semillas, fertilizantes y controles); el manejo poscosecha, y la adecuación de productos, entre otros.
- La integración del sector de alimentos balanceados con los sectores agrícola y pecuario de la cadena.
- El aumento de la escala productiva en los tres renglones productivos de la cadena.
- Mejoramiento de las condiciones de sacrificio, reducción de los movimientos de animales en píe, desarrollo de productos con mayor valor agregado y mejoramiento de los esquemas de comercialización.
- La diversificación en los usos de maíz y yuca para la producción de alcohol carburante y la consolidación de clusters en la Costa Caribe y el Meta.

Cadena de la caña panelera - panela

La cadena panelera en Colombia, está compuesta por los productores de caña panelera, los procesadores de caña o beneficiaderos de la caña panelera (trapiches) y los intermediarios del sistema de transporte de la caña. Se estima que existen cerca de 70.000 unidades agrícolas que cultivan la caña panelera y 15.000 trapiches en los que se elabora panela y miel de caña.

Genera actualmente más de 25 millones de jornales y se vinculan a esta actividad alrededor de 350.000 familias, convirtiéndose en el segundo renglón generador de empleo después del café. La producción de panela en 2004, fue equivalente a 1.655.000 de toneladas, posicionando a Colombia como el segundo productor a nivel mundial.

La superficie sembrada de caña panelera fue en 2004 equivalente a 246 mil hectáreas. Cifra superior en 0.94 % respecto de la superficie cultivada en 2002. En el año 2004, la balanza comercial fue netamente superavitaria, basada únicamente en el valor de las exportaciones, puesto que no se registraron importaciones.

De acuerdo con la encuesta anual manufacturera realizada en para el 2001, solo un 1,3 % de la producción primarias se desarrolla en forma industrial. De hecho, solo se reportaron 11 establecimientos dedicados a la fabricación de panela. El resto de la producción se procesa en establecimientos pequeños, con capacidades inferiores a 300 Kg. de panela por hora.

En 2005 el consumo interno de panela será cercano a 1.648 millones de toneladas y las exportaciones ascenderán a 7 mil toneladas, cifra superior en 27,3% respecto al año anterior. Este incremento se debe a que en 2005 se espera reanudar la exportación del producto hacia Venezuela y abrir nuevos mercados de exportación, tales como Haití.

Las principales limitaciones de la cadena panelera, se centran en: carencia de un mercado interno integrado y deficiencias en la comercialización y en la oferta de productos Deficiencias en la transferencia de tecnología y opciones de sustitución y deficiencias en la escala de la producción.

Las estrategias planteadas para mejorar la eficiencia productiva se encaminan a:

- Diversificar el uso de la caña panelera y sus subproductos e integrarla en sistemas productivos pecuarios.
- Consolidar clusters para la producción de alcohol carburante (Vegachi en Antioquia, Güepsa Santander, Hoya del Río Súarez).
- Desarrollar y transferir tecnologías agrícolas e industriales.
- Uso racional y sostenible de los recursos naturales.
- Fortalecimiento de las organizaciones empresariales de la cadena agroindustrial de la panela y de su agremiación
- Articulación de los eslabones y escalas adecuadas de producción.

Cadena de la papa y su industria

La cadena de la papa está compuesta por la producción de papa fresca y la papa para la siembra, la comercialización de la misma y su industrialización.

La balanza comercial de la cadena, indica que Colombia es un país exportador. Las exportaciones en 2.004, se incrementaron en 121,4 % con respecto al 2.003. Este comportamiento se vio favorecido por el incremento mayoritario de productos tales como papas preparadas o conservadas sin congelar y papas frescas o refrigeradas. De otro lado, las importaciones presentaron un aumento equivalente a 22,1 % con respecto al 2003, lo cual se vio favorecido por el aumento en las importaciones de papas preparadas o conservadas congeladas, cuya demanda aumento en un 69,95 % con relación al 2003. La balanza comercial presentó un superávit comercial incrementado en un 166,6 % con relación al año 2.003.

Se estima que cerca del 10 % de la papa producida en el país, es demandada por la agroindustria. Existen cerca de 70 empresas dedicadas a las actividades de procesamiento de la papa. Destacándose productos Margarita, MCain, Yupi y Savoy Brands por sus ventas.

Las mejores perspectivas se orientan a los productos procesados o semiprocesados. Razón por la cual se ha presentado un crecimiento importante en el mercado industrial. Sin embargo, existe bajo aprovechamiento del potencial genético para la uso industrial, para lograr la resistencia a enfermedades (gota) y plagas, calidad nutricional, precocidad y superar los problemas por estrés hídrico. Así mismo, se reporta bajo aprovechamiento del potencial genético de papa criolla en cuanto a sus niveles nutricionales, mercado de exportación y tiempo de reposo.

Los rendimientos de la papa están en 17,2 Tm/ha, con máximos de 30 Tm/ha pero según estimaciones

del Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional los rendimientos potenciales del cultivo en Colombia son del orden de 80 Tm/ha.

De otro lado, el sector enfrenta enormes retos para la superación de enfermedades y plagas como gusano blanco, polilla guatemalteca, Gota (Phytoptora infesta), Thrips palmi (Thysanoptera: Thripidae), bacterias (Rhalstonia solanacearum) y patógenos del suelo (Rhizoctonia, Spongospora, Rosellinia).

Por estas razones se hace necesario avanzar en:

- Fortalecer el sector primario mediante la investigación aplicada, con el uso de técnicas de biotecnología y técnicas convencionales de fitomejoramiento, para la obtención de nuevas variedades de papa más resistentes a los problemas de plagas y enfermedades, con mayor rendimiento y con orientación al uso industrial.
- Lograr la articulación de la cadena.
- Disminuir los costos de producción.
- Mejorar la infraestructura industrial y ganar espacio en los mercados de producto fresco y procesado.

Cadena de la pesca y su industria

Pesca artesanal

La pesca artesanal es una actividad productiva con connotaciones específicas y bien definidas en la economía campesina. En su mayoría es de carácter de subsistencia y se practica en aguas continentales y marítimas, generando más de 200.000 empleos directos e indirectos (90.000 pescadores y más de 110.000 en los diferentes canales de comercialización y distribución de insumos).

Pesca artesanal continental

La producción pesquera artesanal continental nacional ha disminuido en los últimos 30 años de 120.000 toneladas a 26.000 toneladas al año.

Por tratarse de economías campesinas con núcleos familiares numerosos, la subsistencia de cerca de 450.000 personas dependen de los ingresos de un núcleo de 90.000 pescadores, que cuentan con un muy limitado acceso a programas de asistencia técnica para la producción. Los pescadores artesanales y sus familias constituyen asentamientos humanos en las orillas de los ríos y de las ciénagas y en los bordes costeros, con condiciones de vida por debajo de estándares aceptables.

La actividad productiva se realiza con alta variedad de artes y métodos de pesca, ya sean nocivos e irreglamentarios, o aquellos reglamentados. En general se dispone de embarcaciones de poca autonomía, y por tanto de baja efectividad para la pesca de altura o de difícil acceso. Las tecnologías utilizadas en forma irreglamentaria ha contribuido a la disminución de los recursos pesqueros.

La mayor problemática se relaciona con la degradación y el manejo irracional de los ecosistemas acuáticos y sus recursos pesqueros, por lo cual los potenciales productivos de las ciénagas y aguas fluviales están muy disminuidos. Merece especial atención el aprovechamiento del recurso pesquero ornamental, que aunque se realiza con tecnologías artesanales muy precarias, está generando divisas por valor de US$ 5 millones de dólares anuales para el país. Las especies ícticas ornamentales comercializadas son numerosas dada la biodiversidad con que cuenta nuestro país. En los últimos diez años se ha presentado poca variación en el número de individuos comercializados (16.871.838 en promedio), el 98 % de los cuales son capturados del medio natural en regiones apartadas, con pocos niveles de control por parte del Estado. Son, además, fuente de ingresos para pescadores, indígenas y colonos, constituyéndose en una actividad económica alternativa de sustitución de cultivos ilícitos.

Pesca artesanal marítima

La pesca artesanal marítima en la costa pacífica registra una producción de 15.000 ton/año y en la costa atlántica de 10.000 ton/año, con destino al mercado nacional casi en su totalidad. En ambas costas laboran 30.000 pescadores, de los cuales mas del 80% utilizan redes de enmalle tipo monofilamento en el cordón costero (hasta las tres primeras millas). Esta situación implica la captura de juveniles de peces y camarón en forma desordenada, ocasionando desequilibrios de estas poblaciones pesqueras.

Pesca industrial marítima

La pesca industrial gira entorno al atún, camarón de aguas someras y profundas, sardina (carduma), pesca blanca, langosta y caracol de pala.

La industria atunera se constituye en el principal renglón de la producción pesquera colombiana, aportando anualmente un promedio de 56.581 toneladas que representan 37% del total nacional (incluidas pesca marítima y continental, así como acuicultura). Esta producción le permite aportar 2,23% del Producto Interno Bruto Agropecuario. Seguido de la pesca de sardina que tiene una cuota anual de 25.000 ton.

De acuerdo con investigaciones del INPA y del programa VECEP (1998-2001), el potencial pesquero marítimo es de más de 280.000 toneladas, distribuidas por especies de la siguiente manera:

Tabla No. 11

POTENCIAL COSECHABLE DE ESPECIES MARINAS. COSTA PACÍFICA	
Especies	**Proyección (ton/año)**
Atunes, aleta amarilla y barrilete	80.000
Especies de pesca blanca o medianos pelágicos	100.000
Recursos de sardina, tipo plumada y carduma- pequeños pelágicos	49.000
Camarones de pesca de aguas profundas	1.000
Total	**230.000**

Fuente: INPA- Programa VECEP (1998-2001). Estadísticas reportadas por el INCODER.

Tabla No. 12

POTENCIAL COSECHABLE DE ESPECIES MARINAS. COSTA ATLÁNTICA	
Especies	**Proyección (ton/año)**
Especies de pesca blanca (pargos, sierras, róbalos, chernas y meros)	15.000
Recursos de sardina, tipo machuelo y sardinella	33.000
Camarones de pesca	2.000
Total	**50.000**

Fuente: INPA- Programa VECEP (1998-2001). Estadísticas reportadas por el INCODER.

La industria atunera tiene pocos años de haber iniciado operaciones, y se encuentra conformada por nueve empresas. La producción colombiana de conservas de atunes empieza a recuperarse, orientándose al mercado doméstico.

Las acciones para fortalecer la cadena se encaminan a:

- Aumentar la escala productiva primaria e industrial.
- Formación de capital humano mediante un programa de Transferencia de conocimientos e investigación y desarrollo, en temas como el manejo del frío, calidad de los productos, conservación de alimentos y técnicas pesqueras.
- Concientizar a los productores, en la realización de la actividad de una manera sostenible para evitar la depredación de los recursos marinos y su futura extinción.
- Aumentar la oferta de productos pesqueros aumentando la productividad del renglón y fortaleciendo la industria nacional y la infraestructura existente.

Cadena de los cítricos y su industria

La cadena de los cítricos en Colombia, comprende la producción en su fase primaria tales como naranjas, limones, limas, mandarinas y toronjas, y una serie de productos asociados al sector agroindustrial.

La producción de cítricos, en el año 2003, fue de 944.595 Tm, aumentando en un 125,1 % respecto al año de 1993 y un área cultivada de 56.536 Ha, incrementándose en un 118,05 % con respecto al área cultivada en el 1992.

De acuerdo con la información referente a la balanza comercial del sector, se notó un importante aumento en el déficit comercial de la cadena, al aumentar este en un 291,85 % respecto al 2003, por otra parte, las exportaciones disminuyeron en un 8,6 %. Los cítricos presentan una gran oportunidad de generación de empleo, se estima que el sector citrícola genera aproximadamente 40.000 empleos entre directos e indirectos.

La capacidad de procesamiento de la región del eje cafetero, es de 110.000 toneladas de naranja por año, distribuidas entre Cicolsa-Quindio con 50.000 ton/año, Frutropico-Antioquia con 40.000 ton/año, Frutasa-Caldas con 13.000 ton/año y Passicol-Caldas con 7.000 ton/año

El desarrollo de la agroindustria de cítricos en Colombia se ha visto afectado principalmente por problemas con el suministro de materia prima que no se ajusta a sus requerimientos en calidad, ni en precios.

Las mayores expectativas comerciales del sector, apuntan a crecer en la producción de limones y limas, ya que ofrece grandes oportunidades en cuanto a productos procesados y en menor medida en producto fresco. Otro mercado interesante y en expansión, es el de procesados de frutas, en especial la industria de jugos ha tenido un importante y creciente dinamismo.

Las principales debilidades que enfrenta la cadena son: la falta de escalas comerciales significativas, la alta dispersión de la producción, el bajo grado de asociatividad entre los productores, falta de cultura agroempresarial y serias deficiencias competitivas desde la oferta primaria principalmente en cuanto a calidad, oportunidad y precios.

Las acciones para la consolidación de la cadena se orientan a:

- Creación de clusters, para el desarrollo de nichos productivos en el sector primario con orientación exportadora.

- La creación de complejos agroindustriales con una estructura empresarial eficiente y fortalecimiento de la investigación en variedades y calidades que requiere la industria como materia prima, investigación en subproductos de cítricos, investigación para obtener, sostener y mejorar la calidad de los productos y reforzar la transferencia de tecnologías de producción más productivas.

- Articular todos los elementos de la cadena y fortalecer el aspecto investigativo y tecnológico del sector primario mediante la investigación que incluya: material vegetal certificado, variedades y patrones con base en el inventario del material existente, prevención de plagas y enfermedades por zonas, manejo de huertos, cobertura, distancias de siembra, intercalado, asociación, costos de producción, rentabilidad y portafolio de productos.

- Específicamente, con base en las herramientas y opciones de la biotecnología se debe avanzar en la introducción al país de nuevas accesiones desde las zonas de origen; la zonificación precisa para desarrollar cultivos en condiciones agroecológicas propicias y la multiplicación masiva de material certificado de toronja, lima ácida y mandarinas así como la producción masiva de bioinsumos.

Cadena del plátano y su industria

En la cadena del plátano, se identifican los agricultores o productores primarios, los comercializadores que abastecen el mercado interno, los industriales y los exportadores. La producción de plátano en 2004, fue de 2.950.000 de Tm, y el área cultivada fue de 380.000 Ha, la producción se incrementó en un 1.32 % y el área cultivada en 2.76 % respecto al año anterior.

La canasta comercial de la cadena, fue de US $ 28.576.000, y se redujo en 6.6 % respecto a 2003. El cultivo genera cerca de 286.000 empleos directos permanentes al año, es decir, unas 57.000 familias se dedican a las labores del cultivo en todo el país.

El sector de transformación ha presentado un crecimiento interesante y está conformado por lo menos por 20 empresas importantes destacándose Frito Lay, que en los últimos años adquirió a Crunch y Margarita. Hacen parte también de este eslabón, numerosas microempresas ubicadas principalmente en el eje cafetero y el Valle del Cauca.

Actualmente, cerca de un 4% de la producción nacional de plátano se destina al mercado de exportación, un 12 % se considera en pérdidas por el transporte y comercialización, 80 % se destina para satisfacer las necesidades de consumo interno en fresco y solo un 1 % se destina para la agroindustria nacional.

Se estima que el mercado industrial absorbe cerca de 12.000 toneladas para la obtención de diferentes productos.

A nivel nacional, se prevé un aumento en la demanda interna de plátano fresco. En el sector agroindustrial, la producción de snacks y la fécula de plátano, representan un nicho de mercado con una proyección muy dinámica.

Las principales desventajas de la cadena agroproductiva, que hacen que nuestro país pierda competitividad en los mercados de exportación, están relacionadas con los problemas fitosanitarios, la baja inversión en el cultivo en labores como en adecuación de fincas, renovación, fertilización y drenaje.

Las acciones para mejorar la competitividad de la cadena se orientan a:

- El fortalecimiento de la estructura empresarial y gremial.
- Investigación y transferencia de tecnología en la obtención de las semillas certificadas mas bioseguras y productivas, el control de plagas y la innovación de productos, nuevos empaques y presentaciones.

Cadena de agricultura ecológica

La cadena comprende la producción primaria de los bienes agrícolas ecológicos, la transformación de algunos de ellos y su comercialización. Se estima que en este momento el 0,24 % del área total agrícola colombiana está cultivada con productos ecológicos.

Actualmente se cuenta con cerca de 37.000 hectáreas de productos ecológicos. Entre los productos que presentan mayor área cultivada, se encuentran el café con cerca de 37.32 %, los pastos 27.9 %, los frutos de palma 13.8 %, la caña de azúcar 9.8 %, y las frutas 6.46 %.

La agroindustria procesadora de productos ecológicos, está orientada a la obtención de productos con mayor valor agregado tales como azúcar, frutas deshidratadas, pulpas de frutas tropicales, café liofilizado y aceite.

A nivel mundial, el mercado de productos ecológicos se encuentra en pleno crecimiento, mostrando tasas de incremento que oscilan entre 20 – 25 % anual, lo cual ofrece un alto potencial para el desarrollo de la actividad en el país.

El mercado interno se atiende principalmente con la producción nacional. Es claro que para Colombia existen oportunidades de exportación para productos de origen tropical tales como banano, piña, mango, pulpa de mango, pulpa de banano y papaya, frutas deshidratadas, aceites vegetales, cacao, azúcar.

Se espera incrementar el área y número de empresa hectáreas certificadas. Así mismo, se espera consolidar clusters productivos, mejorar la asociatividad, mejorar los servicios de certificación y fortalecer la formación de productores y para la inserción de estos productos en el comercio nacional. El desafío tecnológico para la cadena es el de validar científicamente los sistemas de control y fertilización orgánica y escalar la tecnología para ponerla a disposición de los productores. Así mismo, se deberá agregar valor a los productos con mejoras en empaques, presentaciones y en el procesamiento con aseguramiento de la calidad e inocuidad.

2.4.4. Cadenas vinculadas a la agroindustria exportadora tradicional

Cadena de la caña de azúcar – azúcar - confitería

El sector en el Valle del Cauca, se ha desarrollado un cluster azucarero conformado por mas de 1500 agricultores, con una infraestructura agroindustrial conformada por 13 ingenios azucareros, mas de 40 empresas de alimentos y bebidas, once productores de alcohol y licores, dos cogeneradores de energía, un productor de papel, una industria sucro-química. Se estima que existen cerca de 53 industrias confiteras, las cuales generan cerca de 7.657 empleos.

La agroindustria azucarera colombiana, se caracteriza por ser uno de los sectores mas organizados a nivel gremial y mas avanzado en cuanto al uso de tecnología de vanguardia en los procesos productivos. Cerca del 94 % del valor de la producción de este subsector, se deriva de la producción de azúcar, el resto proviene de la producción de miel, alcoholes y bagazo de caña.

El volumen de producción de azúcar, ha tenido un crecimiento sostenido durante la última década pasando de 1,7 millones de Tm en 1991 a 2,6 millones de

Tm en el 2003. En contraste con lo anterior, la generación de empleo en este subsector disminuyó, pasando de 11.866 trabajadores en 1991 a 6756 en 2001, debido principalmente a los mejoramientos tecnológicos y a la organización empresarial, que demanda mayor eficiencia en el uso de la mano de obra.

De acuerdo con las proyecciones de Asocaña, el área sembrada de caña de azúcar en 2004 y 2005 se mantendrá alrededor de las 198 mil hectáreas observadas en 2003. La producción de azúcar pasará de 2.743 millones de toneladas en 2004 a 2.578 millones de toneladas en 2005 (-6%), debido a la producción de alcohol carburante.

El azúcar y las mieles se han venido utilizando en la industria para la producción de alcohol, vinagre, subproductos para la alimentación animal, biogas y fertilizantes. Así como en la producción de suplementos de calcio con vitamina D3 para la salud humana y plastificantes para la industria del plástico. Las oportunidades de esta bioindustria está en la producción de esteres, solventes, nitrocelulosa, agentes humectantes, resinas, lubricantes y biopolímeros.

De otro lado, se espera que el consumo interno de azúcar ascienda a 1.566 millones de toneladas para 2005, el 6,4% más al estimado para 2004. Las exportaciones de azúcar serían de 1.037 millones de toneladas en 2005, cifra inferior en 18,4% frente a las exportaciones estimadas para 2004.

Colombia podría tener mayor acceso al mercado estadounidense de alcohol carburante, lo que representa una oportunidad para los ingenios azucareros colombianos y demás inversionistas privados que, entre 2005 y 2006, empezarán a producir este derivado de la caña y productos con contenido de azúcar, los cuales han demostrado ser muy eficiente a la hora de competir en los mercados externos, con productos de muy buena calidad y gran aceptación internacional.

Mientras que en el otro sentido, existe el riesgo de abrir el mercado colombiano a sustitutos del azúcar como las glucosas, fructosas y jarabes de fructosa con alto contenido de fructosa. Estos sustitutos del azúcar se fabrican en Estados Unidos a partir del maíz en 30 modernas plantas procesadoras, que además producen alimento para animales, harinas, aceites, dextrosa, almidón, alcohol, fructosa, ácido cítrico y diversos productos químicos.

Los retos tecnológicos que debe superar el sector están relacionados con el control de enfermedades como la hoja amarilla, el raquitismo de la soca, la escaldadura de la hoja, la roya, plagas como Polilla habana (defoliación) y patógenos como pulgón amarillo sipha flava. Para mejorar la productividad y competitividad del cultivo se han introducido aplicaciones de las tecnologías convergentes para el desarrollo de sistemas biocomputacionales que permiten manejar opciones tecnológicas por sitio específico.

En tanto que las oportunidades tecnológicas tienen que ver con la caracterización, con técnicas biotecnológicas, de construir el mapa molecular y el genoma de la roya y la identificación y caracterización del patógeno de la enfermedad de la hoja amarilla. Así como la identificación de materiales con potencial en la industria (mayor producción de sacarosa) y el uso de microorganismos para el control de enfermedades y para la fertilización orgánica y biológica.

Cadena del café – industria procesadora.

La cadena la constituyen fundamentalmente los agricultores productores de café, y los industriales o procesadores del grano.

La asociación gremial más importante de la cadena del café es la Federación Nacional de Cafeteros. En la actualidad cuenta con cerca de 250 mil cafeteros miembros que representan más del 80 por ciento de los caficultores del país con más del 95 por ciento de la producción nacional.

El eslabón primario de la cadena puede generar alrededor de 500.000 empleos directos, en tanto que el componente industrial de la misma no supera los 5.000 puesto que este es intensivo en bienes de capital por lo que genera menos empleo.

En el año 2004, la producción de café fue de 678.000 Tm, en un área de 630.000 Ha. La producción decayó en 3.5 % y el área permaneció igual. La balanza comercial cafetera fue de US $ 959.293.000, valor superavitario aumentando 18,2 % con respecto a 2003

Actualmente, existen 100 empresas líderes dedicadas al procesamiento del café, dentro de las que sobresalen, Federación Nacional de Cafeteros, Colcafé, Café la Bastilla, Torrecafé, Aguila Roja, Racafé, Industrias Aliadas, Cargil Café y Expocafé.

El mercado de cafés procesados ha venido ganando espacios en el contexto del comercio mundial. Estos tienen lógicamente un mayor valor agregado y en ellos se podría concentrar una esperanza para el desarrollo agroindustrial y económico del país. Actualmente, las exportaciones de cafés procesados representan el 1% del valor exportado. Otra perspectiva interesante radica en que el consumo nacional de café es muy limitado, por lo cual se piensa en el mercado interno como un mercado con potencial de expansión

La principal desventaja en la producción cafetera, son los altos costos de producción y la volatilidad de los precisos internacionales. Los altos costos de producción se explican en buena parte por el envejecimiento de las plantaciones, por los cambios ocurridos en la estructura productiva del país y la transición demográfica, el fenómeno natural de El Niño, los problemas de administración, la disminución del ingreso y la reducción de la unidad agrícola con implicaciones en la productividad.

Por otro lado, se debe trabajar en el desarrollo de proyectos de cafés especiales y la superación de problemas de plagas y enfermedades mediante el uso de herramientas biotecnológicas. En la caficultura colombiana persistente problemas de enfermedades como la broca y se presenta un bajo aprovechamiento del potencial genético de materiales con características de interés.

Dado a las dificultades que atraviesa la cadena del café en Colombia, los mayores esfuerzos se centran en lograr desarrollar tecnologías que permitan reducir los costos de producción del grano. En este sentido, Cenicafé ha venido trabajando en el proyecto de genómica del café y de la broca del café, con el fin de obtener aplicaciones que permitan mejorar la calidad del café y superar los problemas fitosanitarios del cultivo.

También se debe avanzar en el objetivo de producir café mediante un modelo de caficultura empresarial o con sistemas de producción adecuados a las condiciones y capacidades del caficultor, buscando la competitividad a través de tecnologías que incrementen la productividad y cuyo costo total de producción sea máximo de $0.60 por libra de café verde.

Por lo tanto se debe dar continuidad al programa de biotecnología (genómica, bioinformática), para la caracterización y evaluación genética y fisiológica de las especies del género Coffea, con el objeto de obtener resistencia a enfermedades, plagas u otro tipo de factores limitativos y características agronómicas sobresalientes. Así mismo, se debe avanzar en la caracterización de materiales (progenies) de interés por su comportamiento agronómico, tamaño de grano, porte, calidad de la bebida.

Cadena del banano

La cadena productiva del banano, comprende la producción agrícola del banano para consumo interno y externo, su beneficio, procesamiento y comercialización.

De acuerdo con cálculos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural, en el 2003, la agroindustria bananera generó cerca de 34.960 empleos, cifra que significó el 1,9 % de los empleos generados por el total de los cultivos en Colombia. La producción de banano en 2004 ascendió a 1.550.000 Tm, incrementándose en 2.6 % con respecto al año 2003. Respecto al indicador de superficie cultivada, en el 2004 el área cultivada fue de 44.000 Ha, aumentando un 3.0 % con respecto al año anterior.

El comportamiento comercial de la cadena, sigue presentando una notable balanza comercial superavitaria, con ínfimas importaciones respecto de las exportaciones.

La cadena productiva bananera ha sido tradicionalmente una cadena agroexportadora neta del banano en fresco, aunque el banano puede ser utilizado industrialmente como materia prima para la obtención de diversos productos con mayor valor agregado. Se prevé que las exportaciones mundiales netas aumentaran un 2,2 % anual ascendiendo a 13,7 millones de toneladas en el 2005. La tasa de crecimiento anual prevista en América Latina y el Caribe, la región exportadora mas grande del mundo disminuiría del 6,5 al 2,3%. Por otra parte, la demanda mundial de importaciones netas aumentaría previsiblemente cerca del 1,9 % anual, de 10,3 millones de toneladas en 1993-95 a 12,8 millones en el 2005. En Colombia, los volúmenes de exportación del banano llegarían a 1,6 millones de toneladas en el 2005

El banano colombiano ha experimentado una pérdida de posicionamiento competitivo, por la baja productividad por hectárea del cultivo y el deterioro de

la calidad de la fruta por problemas fitosanitarios tales como (Sigatokas y Moko) en las plantaciones.

Las acciones en materia de fortalecimiento de la competitividad se orientan a:

- Avanzar en desarrollos biotecnológicos para el banano (mejoramiento genético) para la producción de materiales con resistencia y estudio de organismos promisorios en el cultivo del banano.
- Recuperación y aprovechamiento de suelos para el cultivo del banano.
- Búsqueda y aprobación de métodos de manejo no convencionales tales como uso de feromonas, prácticas culturales y uso de productos naturales que podrían afectar positivamente el comportamiento productivo del cultivo del banano.
- Investigación ambiental en la agroindustria del banano.
- Realizar transferencia de tecnología en aspectos como labores de siembra, precosecha, postcosecha y procesamiento. (Buenas prácticas agrícolas).

Cadena de las flores

La cadena de flores en Colombia, está compuesta por la producción de flor en invernaderos de diversas variedades de flores como rosas, clavel, miniclavel, crisantemos y otros tipos de flores y el manejo postcosecha de las mismas.

El gremio rector de la cadena, es asocolflores, asociación a la cual están vinculadas 202 compañías que tienen su producción en 308 fincas, las cuales aportan el 75 % de las flores que se exportan y el 66 % del área cultivada (3.971 Ha).

El 85 % de la producción nacional, se produce en la sabana de Bogotá, el 12 % en Rionegro y el 3 % en otros lugares como Valle del Cauca, Eje cafetero y Cauca.

Se estima que en 2004, el área sembrada en flores ascendió a 7.000 Ha incrementándose en 8.77 % respecto al 2003 (5280 Ha), mientras que la producción correspondió a 176.033 Tm, incrementándose en 8.66 % (14.033 Tm) respecto al 2003. El sector genera 94.271 empleos directos, dentro de los cuales se calcula que el 60 % son mujeres, y aproximadamente 80.200 empleos indirectos.

Por otra parte, las exportaciones del sector correspondieron en 2004 a US $ 700.000.000, incrementándose en (US $ 18.603.503) 2.73 % respecto al año 2003.

Los mercados de destino de las flores colombianas de exportación son América del Norte (85 %), Europa (9 %) y otros (6 %). Convirtiendo a Colombia en el segundo país exportador de flores a escala mundial.

Las mayores expectativas comerciales, radican siempre en fechas especiales como el día de San Valentín en EUA. Por otra parte, algunos de los países que suponen una apuesta de exportación para el futuro de la floricultura colombiana son: Japón, los países de la antigua Europa Oriental, Finlandia y algunos de América del Sur como Brasil, Argentina, Chile y Venezuela.

Por otra parte, los factores que mas pueden incidir negativamente en la producción de flores son el clima, las plagas, una tasa de cambio poco competitiva, los aranceles, el costo del turbo- combustible y el transporte aéreo en general.

Los desafíos tecnológicos de la cadena se orientan a:

- Fortalecer la investigación y transferencia de resultados en áreas sensibles como la fitosanidad de los cultivos (control biológico de plagas y enfermedades); sistemas de producción (fisiología, clima, diversificación material vegetal); suelos y sustratos (hidroponía, manejo de suelos, fertilización); manejo del agua; poscosecha y empaques.

2.5 DESAFÍOS TECNOLÓGICOS PARA LOGRAR LA TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA DEL SECTOR

2.5.1 Recuperación de la base ambiental

Un reto fundamental de cara a la competitividad del sector es el de lograr el uso más productivo y sostenible de la base ambiental. La base ambiental, entendida de manera amplia como la

dotación de recursos naturales y ecosistemas que posee el país y las distintas formas de utilización tecnológica, económica y política que de ella hace la sociedad colombiana, se convierte en un factor clave para relanzar los procesos de transición de la agricultura y ello por varias razones:

En primer lugar, porque los suelos, las aguas, las coberturas vegetales y la fauna asociada, son la base del capital natural a partir del cual se generan los propios procesos productivos agrícolas, pecuarios y forestales. De su conservación o deterioro depende en buena medida el éxito de las empresas del agro, dado que su mantenimiento y/o recuperación implica costos económicos que afectan no solo la rentabilidad agropecuaria, sino las mismas posibilidades de desarrollo de la población.

Segundo, porque el comercio internacional se torna cada vez más exigente en cuestiones relativas a la inocuidad de los alimentos y a la protección de las fronteras nacionales contra la importación de materiales vegetales y/o animales contaminados con agentes patógenos de distinta índole. Ello genera varios retos y oportunidades para el país: por un lado obliga a la reducción de insumos de síntesis química en los procesos productivos y por otra incentiva la conquista de mercados nuevos de tipo ecológico que demandan estos tipos de alimentos sanos.

Tercero, porque la base ambiental constituye un banco de germoplasma y de recursos genéticos vegetales, animales y microorganismos cuyo potencial de uso es muy alto, dadas los actuales avances del sector biotecnológico, pero que igualmente demanda esfuerzos para su protección, conocimiento y utilización en beneficio nacional.

La actividad agropecuaria en general puede utilizar estas potencialidades tanto al nivel de oferta de productos exóticos, como de su utilización con fines de reducción de costos. El uso inteligente de la biodiversidad tropical, por ejemplo, provee elementos que pueden disminuir el uso de insumos externos y a la vez mejorar la calidad de la producción.

2.5.2. Superar el rezago tecnológico en tecnologías convergentes

Las oportunidades que brindan las ventajas comparativas con que cuenta el país solo pueden concretarse en la medida en que se logren desarrollar las capacidades científicas y tecnológicas en biotecnología, las nanotecnología y las tecnologías de la información y la comunicación. La biotecnología representa un potencial para mejorar la competitividad del sector a partir de la biodiversidad disponible y de la capacidad alcanzada en algunas áreas de investigación así como de la experiencia empresarial en la producción y comercialización de bienes y servicios derivados de la biotecnología. Sin embargo, el país no cuenta con la capacidad suficiente para aprovechar este potencial, ni las oportunidades que brinda su condición de país megadiverso.

El gráfico No. 14 siguiente muestra las posibilidades de agregación de valor a nuestra biodiversidad para el desarrollo de productos que impactan positivamente en todos los sectores.

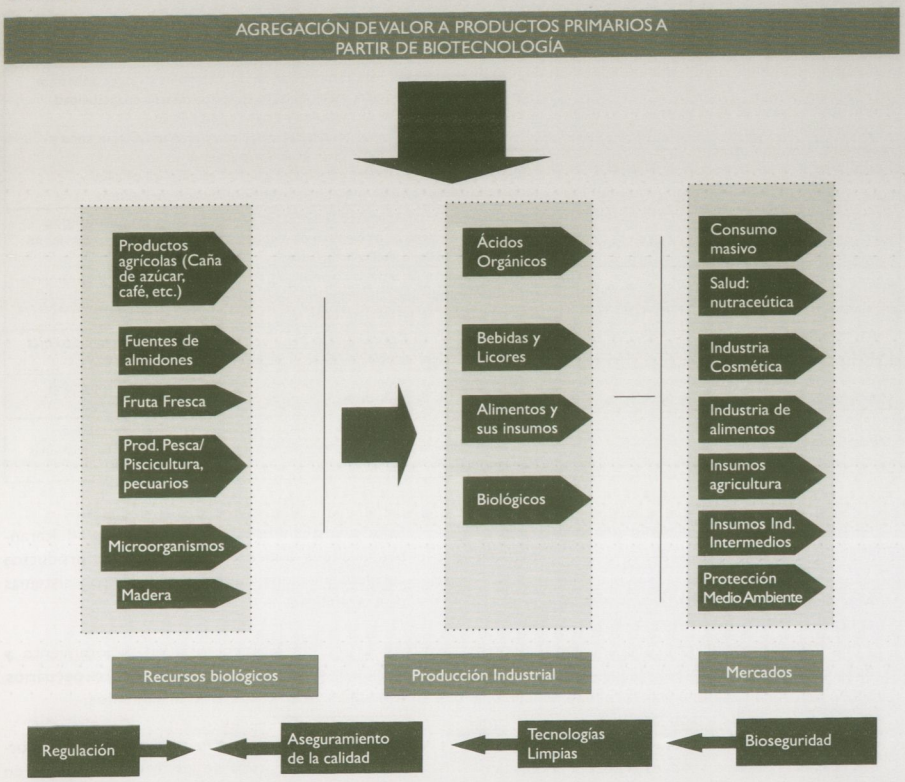
Las posibilidades de aplicar la biotecnología a cultivos y productos agrícolas de interés, presenta potencialidades entre las que se destacan:

- Fitomejoramiento: aceleración en la obtención de nuevas variedades y menor costo de desarrollo.
- Selección rápida.
- Expresión de características favorables.
- Clonaje y expresión de nueva variabilidad.
- Plantas transgénicas.

El desarrollo de plantas transgénicas ha avanzado de la primera generación (plantas resistentes a insectos y herbicidas), a plantas transgénicas de segunda generación en las que se añaden nuevas características de tipo nutricional y plantas de tercera generación que intentan introducir genes que permitan convertir a las plantas en bioreactores. Entre los ejemplos más conocidos están: producción de vacunas en plátano, producción de anticuerpos, enzimas y algunas otras proteínas de uso humano y animal.

Colombia necesita una política claramente definida para biotecnología en general y para modificación genética de plantas en particular. La investigación en resistencia de las plantas al stress, sequías, suelos tóxicos y plagas podría tener altos beneficios para los productores colombianos, si hay un manejo adecuado. Para alcanzar esto, tanto la educación en las bases como el marco legal colombiano relacionado con investigación en biotecnología necesitan fortalecerse.

GRAFICO 14



En materia de tecnologías de información y comunicación éstas deberán soportar con plataformas de informática, desarrollos en materia de gestión organizacional, empresarial, comercial y de calidad e inocuidad (trazabilidad), aspectos fundamentales para viabilizar proyectos agroindustriales orientados hacia las exportaciones.

2.5.3. Incrementar la incorporación de tecnología en el sector agropecuario y agroindustrial

De acuerdo con las perspectivas de desarrollo de las cadenas productivas, los desafíos y/o oportunidades tecnológicas están referidas a las siguientes líneas:

Tabla No. 13

LINEAS PRIORITARIAS DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA	
PROBLEMAS TECNOLÓGICOS	**DESAFÍO/OPORTUNIDAD TECNOLÓGICA**
Brechas tecnológicas en rendimientos y en costos de producción en eslabón primario (algodón, papa, cacao, tabaco, caucho, carne).	Uso de biotecnología para caracterización de materiales y rasgos genéticos de interés estratégico para mejoramiento genético (mayor adaptabilidad, resistencia a plagas y enfermedades y mayor adaptabiidad. Producción de bioinsumos (bioplaguicidas, biofertilizantes). Diagnóstico y tratamiento de enfermedades en el sector pecuario. Tecnologías convencionales para mejoramiento técnico de cultivos y explotaciones pecuarias, mecanización, racionalización de insumos.
Necesidad y oportunidad de dar mayor valor agregado (café, frutas y hortalizas, pescados, caña de azúcar, caña panelera, cacao, papa)	Identificación y caracterización de rasgos genéticos de interés estratégico. Biotecnología para la producción de alimentos con alto contenido de vitaminas, fibras y proteínas. Biofortificados. Transformación de biomasa (plásticos y textiles biodegradables, biopolimeros, bioetanol, biodiesel). Aceites libres de grasas saturadas.
Desarrollo tecnológico para productos con alta potencialidad (forestal, piscicultura marina, caucho)	Toda la cadena de Conocimiento. Mejoramiento genético, nutrición, sistemas tecnificados de producción.
Necesidad de reconvertir/mejorar agroindustria (Atún, piscicultura)	Mejoramiento de procesos de transformación y aumento de la capacidad productiva.
Temas transversales	Manejo de aguas y suelos. Uso de TICs - Sistemas de gestión de calidad, inocuidad, sanidad. Mejorar la apropiación y uso del conocimiento (sistemas de innovación).

En este sentido las prioridades de investigación e innovación se orientarán hacia:

- Inocuidad alimentaria: Mediante el desarrollo y aplicación de métodos de identificación, detección y muestreo de organismos patógenos en alimentos; desarrollo de buenas prácticas agrícolas, con énfasis en métodos para mejorar la calidad del agua de proceso y la desinfección de productos; así como métodos de identificación, detección y muestreo de residuos tóxicos, metales pesados, antibióticos y microtoxinas en alimentos.

- Conservación, caracterización y utilización de recursos fito y zoogenéticos para la agricultura y la alimentación.

- Sanidad vegetal: Desarrollo de la resistencia y tolerancia a plagas y enfermedades en cultivos agrícolas; métodos de detección de virus de importancia cuarentenaria; métodos para la certificación del nulo o bajo riesgo sanitario de los principales rubros de exportación.

- Manejo poscosecha de cultivos y gestión de la calidad de productos frescos.

- Salud animal: métodos de detección de adulterantes, residuos tóxicos y metales en los productos cárnicos y lácteos; métodos de registro y sistemas de trazabilidad.

- Aplicación de biotecnología en mejoramiento y valor agregado de los sistemas agrícolas, pecuarios, forestales y de la industria de alimentos.

- Innovaciones sociales e institucionales que soporten la modernización de las distintas cadenas en términos de asociatividad, integración vertical y horizontal entre eslabones y avances en la gestión organizacional, empresarial y comercial.

Lo anterior se deberá complementar con las líneas tradicionales de investigación y transferencia para mejorar de sistemas agrícolas y forestales (aumento de rendimientos y reducción de costos):

- Mejoramiento genético

- Fisiología vegetal

- Manejo técnico de cultivos (riego, mecanización).

- Protección fitosanitaria.

- Sanidad e inocuidad (BPAs, trazabilidad)
- Sistemas de gestión (empresarial, comercial).

Para los sistemas pecuarios con el fin de avanzar en la reducción de costos y en el uso eficiente de insumos se deberá trabajar en:

- Mejoramiento genético
- Fisiología y tecnología de reproducción
- Alimentación y nutrición.
- Desarrollo de sistemas técnicos de producción y cultivo.
- Sanidad, inocuidad (BPP, trazabilidad)

Para aumentar la eficiencia de los procesos de transformación de la agroindustria alimentaria y no alimentaria se deberán concentrar esfuerzos en:

- Diseño y validación de procesos de transformación y conservación de alimentos
- Obtención y elaboración de productos agroalimentarios seguros, saludables y de calidad.
- Desarrollo de nuevos sistemas de envasado (activos e inteligentes) y conservación.
- Ingeniería de procesos.
- Desarrollo de prototipos y equipos.
- Diseño y validación de procesos de transformación de materias primas no alimentarias.
- Software y automatización de procesos.
- Equipos para mecanización y automatización de procesos.
- Innovación de productos

CAPÍTULO III

LA CAPACIDAD INSTITUCIONAL PARA EL DESARROLLO CIENTÍFICO, TECNOLÓGICO Y LA INNOVACIÓN

CAPÍTULO III

LA CAPACIDAD INSTITUCIONAL PARA EL DESARROLLO CIENTÍFICO, TECNOLÓGICO Y LA INNOVACIÓN

Un análisis reciente sobre la capacidad institucional para la ciencia y la tecnología muestra los siguientes elementos:[46]

3.1 PROBLEMAS INHERENTES AL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA Y AL FINANCIAMIENTO

Es evidente la necesidad de avanzar más para consolidar la institucionalidad encargada de la ciencia y la tecnología agropecuaria en el país. Esta institucionalidad es necesaria para mejorar los siguientes aspectos:

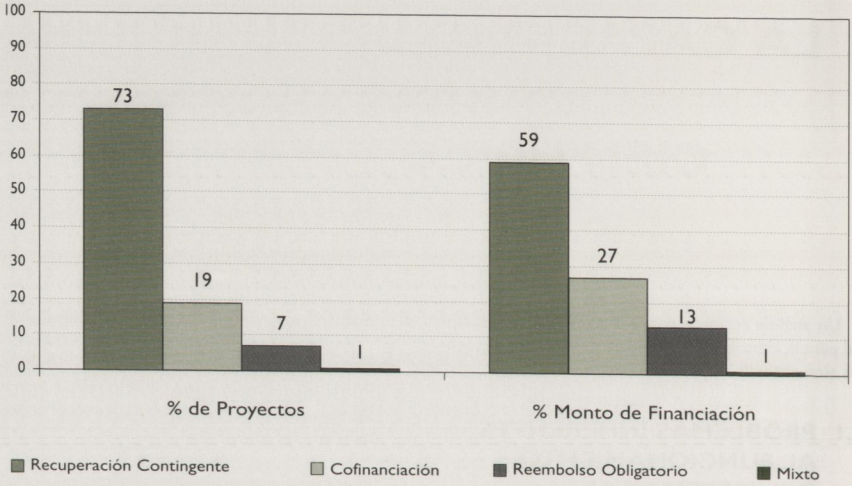
- Construcción de una política de largo plazo en ciencia y tecnología agropecuaria.
- Coordinación institucional entre las organizaciones gestores de la política en ciencia y tecnología del sector, en especial entre Colciencias y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Mejorar la concertación entre los usuarios del conocimiento y los responsables del diseño de políticas.
- Establecer mecanismos de articulación entre lo nacional, regional y local; mecanismos de financiamiento regional; y estrategias de difusión de los productos financiados con recursos públicos.
- Promover un mecanismo generalizado e integrado de seguimiento y evaluación a las inversiones en ciencia y tecnología para el sector.
- Mejorar la asignación de recursos públicos y la coordinación en la asignación de recursos.
- Financiamiento de programas de mediano y largo plazo.
- Establecer reglas de juego coherentes y armonizadas para la asignación de recursos.
- Establecer un sistema de rendición de cuentas de las actividades de investigación y desarrollo.
- Incorporar una estrategia de selección, evaluación, negociación, apropiación e incorporación de tecnologías.

Para lograr lo anterior se hace necesario el fortalecimiento y revitalización de las funciones del Consejo Nacional del Programa, en cuya cabeza está la responsabilidad en la formulación de política, la fijación de prioridades, la armonización de las reglas del juego y el establecimiento de un mecanismo de seguimiento, evaluación y gestión del conocimiento para el sector.

[46] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2004. Unidad Preparatoria del proyecto "Transición de la Agricultura y del Medio Rural". Bogotá.

GRAFICO No. 15

COMPORTAMIENTO FINANCIACIÓN COLCIENCIAS PARA EL SECTOR AGROPECUARIO (1991-2003)

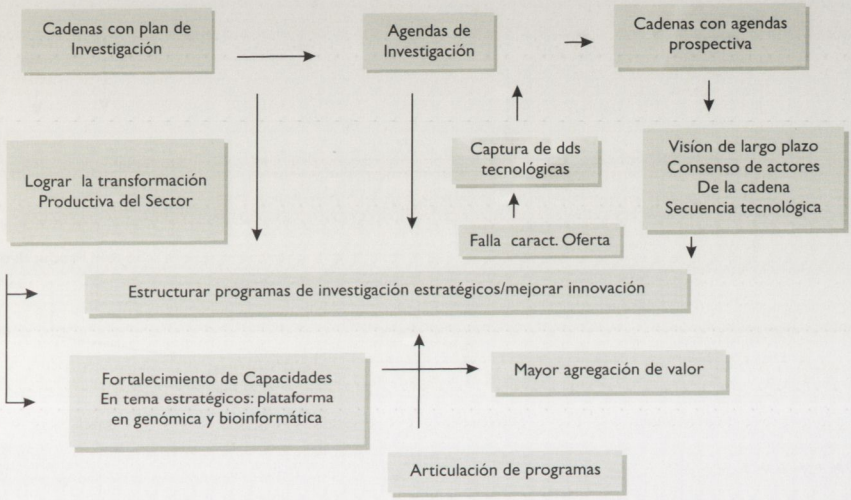


El financiamiento de Colciencias ha estado orientado principalmente al apoyo de proyectos de recuperación contingente, es decir de investigación básica. En tanto que el apoyo a los procesos de innovación mediante la cofinanciación y el crédito ha sido más baja. Esto evidencia la baja capacidad innovadora del sector productivo agropecuario y agroindustrial.

Por otra parte, el financiamiento de la investigación y los procesos de innovación del sector depende de otras fuentes gubernamentales y de los fondos parafiscales que aportan los agremiados en ciertos rubros. Llama la atención que para el financiamiento de la innovación en la que participa el sector productivo, los recursos de contrapartida se aportan desde los fondos parafiscales por lo que no se trata de la típica participación de una empresa en dicho proceso. Esto ha podido desvirtuar el verdadero sentido de estos proyectos y se pudiera estar financiando investigación cuyos resultados no son aplicables de manera inmediata en el sector productivo.

GRAFICO No. 16

ESQUEMA ORGANIZACIONAL PARA LA FIJACIÓN DE PRIORIDADES PARA LA TRANSFORMACIÓN PRODUCTUVA DEL SECTOR



La fijación de prioridades para lograr la transformación productiva del sector es un proceso imperfecto. Por un lado, algunas de las cadenas cuentan con planes de investigación, existen las agendas regionales de investigación que fue un ejercicio liderado por el Ministerio y Colciencias y unas pocas cadenas cuentan con ejercicios de prospectiva (láctea, palma de aceite, frutas y hortalizas). De esta forma no se ha logrado estructurar programas de investigación estratégicos y no se cuenta con un estado del arte sobre los desarrollos tecnológicos para las cadenas, la situación de la oferta y las necesidades en cuanto a investigación, transferencia o escalamiento de las tecnologías.

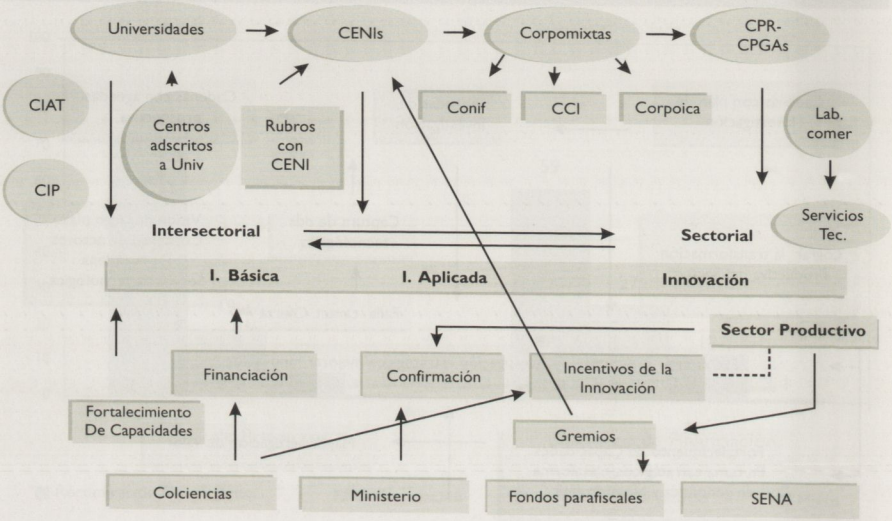
3.2 CAPACIDAD DE LA OFERTA

3.2.1 Instituciones de investigación Agropecuaria

El país cuenta con una red de Instituciones públicas y privadas que realizan investigación y desarrollo en el sector, ubicadas en distintas regiones. La capacidad investigativa representada por esta infraestructura varía ampliamente en las distintas regiones, desde aquellas sin ninguna o muy escasa logística hasta las que poseen una amplia capacidad.

GRAFICO No. 17

ESQUEMA ORGANIZACIONAL DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN DEL SECTOR



CENIs: Centros de Investigación CPR: Centros de Productividad Regional CPGAs: Centros Providenciales de Gestión Agroempresarial

El número de organizaciones dedicados a la generación y transferencia de tecnología agropecuaria se ha venido incrementando en el país; es así como Torres reportó en Coyuntura Agropecuaria (1990) un total de 51 actores entre Entidades Oficiales, Universidades, Organizaciones Gremiales y ONG's. En tanto que Navas (1998)[47] reportó 52 instituciones y 152 grupos de investigación.

El estudio de Navas[48], que incluye aproximadamente el 94% de las instituciones totales, se concluye que existen un poco más de 52 instituciones que cuentan con 153 unidades de investigación. Las instituciones están representadas por 2 Centros Internacionales, 8 Institutos Nacionales de Investigación o Desarrollo Tecnológico, 6 Centros Nacionales de Investigación, 20 Instituciones Universitarias, 9 Empresas Comerciales con Unidades de Investigación, 6 Fundaciones y ONG's y 1 Agremiación de Productores con Unidad de Investigación.

Un análisis reciente establece que las universidades públicas cuentan con presupuestos asegurados anualmente y que cada vez más crean Unidades Operativas Especializadas para alojar los Grupos de Investigación y para hacer gestión: IBUN, CIAA, ICTA, Instituto de Ciencias Naturales y Ecológicas, CID, CIDER, CEDE. En algunos casos las Universidades establecen Alianzas Estratégicas con el sector privado. En este sentido, las unidades operativas se constituyen en la opción para encadenar investigación con formación. Su presencia regional y local las hace estratégicas por la mayor oportunidad de conocer la realidad local. Los estudiantes de posgrado y pregrado, a través de sus tesis, son una capacidad estratégica adicional para la investigación[49].

[47] Navas J. Camacho H.; y Molano M. 1998. Infraestructura del Sistema Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario Colombiano. COLCIENCIAS: Ministerio de Agricultura. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá. Mimeografiado.

[48] Navas J., Camacho H., y Molano M. 1998. Ibidem.

[49] Fonseca Santiago, Rugeles Laura. 2004. El paso de lo agropecuario a lo Agroindustrial una propuesta para actualizar el Plan Estratégico del Programa de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. Colciencias. Bogotá.

Tabla No. 14

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO – POR CADENAS		
Cadena Productiva	**Gremio**	**Centro de Investigación**
Algodón	CONALGODON	CIDETEXCO
Arroz	FEDEARROZ	FLAR – CIAT
Azúcar	ASOCAÑA	CENICAÑA
Banano	AUGURA	CENIBANANO
Cacao	FEDECACAO	Centro La Suiza – Empresas.
Café	FEDECAFE	CENICAFE
Forestal-Madera	FEDEMADERAS	CONIF
Flores	ASOCOLFLORES	CENIFLOR
Oleaginosas – Palma	FEDEPALMA	CENIPALMA
Panela	FEDEPANELA	CIMPA - Corpoica
Papa	FEDEPAPA	CEVIPAPA
Acuicultura	ACUANAL	CENIACUA
Piscicultura	FEDEACUA	Estaciones experimentales – Incoder - Universidades

Tabla No. 15

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO NO ASOCIADOS A CADENAS	
Temas atendidos	**Centro**
Innovación y calidad	Corporación Colombia internacional; Centros de Productividad Regional
Diferentes renglones productivos y temas transversales (aguas, suelos)	Corpoica
Alimentos	CIAL; CENTIA; ICTA; INTAL

Los Centros Nacionales de Investigación – CENI's, son las unidades organizadas de investigación a nivel nacional, para atender las demandas de los gremios de la producción en el Sector Agropecuario. Pueden o no tener personería jurídica; con Centro de Investigación o formas virtuales de organización para esta tarea; cuando tienen Centro albergan grupos de investigación. Se financian fundamentalmente con recursos directos de los gremios o de los Fondos Parafiscales; es un mecanismo para capturar recursos nacionales e internacionales de investigación no disponibles de otra forma para los gremios. Recientemente algunos de ellos se constituyeron jurídicamente en CENIRED para adelantar estrategias comunes de CyT .

La mayoría de los renglones del sector empresarial como café tecnificado, banano de exportación, frutales, arroz riego, sorgo, maíz tecnificado, soja, algodón, caña de azúcar, palma africana, madera, caucho, lácteos y carne, aves, huevos, flores y acuicultura, cuentan con organización gremial, las cuales se sustentan con aportes de los afiliados. Este financiamiento fue favorecido mediante formas contractuales, con carácter de Ley, en las cuales se permite que un grupo de particulares recaude los recursos y los reinvierta en beneficio del mismo sector. Bajo esta modalidad están creados los fondos del café, cacao, panela, arroz, cereales, ganado (carne y leche), palma de aceite, avicultura, porcicultura, frutas y hortalizas, leguminosas de grano y fríjol, papa, algodón, tabaco y caucho.

Estos Fondos tienen establecida la obligatoriedad de invertir los recursos a diferentes actividades de interés de los asociados relativas a investigación y desarrollo tecnológico, comercialización y promoción del consumo entre otros. Las inversiones efectuadas para actividades científicas y tecnológicas, incluida la capacitación y la asistencia técnica, varían mucho según el Fondo, pero en general se nota un creciente dinamismo en su financiación a lo largo de los años.

Sin embargo, esta capacidad institucional reflejada en la presencia de unidades de investigación, universidades, centros de desarrollo tecnológico y CENIS, no presenta un buen nivel de relacionamiento y trabajo cooperativo, de manera que se pueda dar respuesta a las necesidades y requerimientos de las cadenas de producción, transformación y comercialización, para el mejoramiento de la competitividad.

Algunos de los renglones productivos de los pequeños productores cuentan con Centros de Investigación como la papa con el Centro Virtual de Investigación de la Papa (CEVIPAPA) y el café con el Centro Nacional de Investigaciones del Café (CENICAFE). Se destaca también el Centro de Investigaciones de la Panela – CIMPA –y el Centro de Investigaciones del cacao - La Suiza- pertenecientes a Corpoica y localizados en Santander. Esta infraestructura científica y tecnológica es insuficiente para atender la demanda de este segmento de productores.

Un aspecto crítico en los procesos de innovación tiene que ver con los pocos desarrollos en materia de escalamiento de las tecnologías desarrolladas a través de la investigación aplicada financiada con recursos públicos. En el país no se ha generado un entorno tecnológico favorable a estos fines por lo que al final no se logran introducir las innovaciones al sector productivo.

En materia de biotecnología agropecuaria existe cierta capacidad instalada, principalmente en tecnologías como cultivo de tejidos, manipulación genética, biología molecular y bioquímica inmunológica. Sin embargo, hay que reconocer que la capacidad en el uso y aplicación de la biotecnología moderna es más escasa, en especial los temas de genómica funcional, metabolómica y proteomica. Se destaca el trabajo en genómica del café y de la broca por parte de Cenicafé.

Tabla No. 16

PRINCIPALES ÁREAS Y GRUPOS DE INVESTIGACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA.	
Áreas	**Principales Grupos de Investigación**
Cultivo de Tejidos y células (1)	CIAT, AMERICAFLOR, CENICAÑA, CENICAFE, CENIPALMA, COLTABACO, CORPOICA, CIB, ECB, Green Seed Ltda., IBUN, PUJ Universidad Católica de Oriente, ICA
Manipulación y Transformación genética (2)	CIAT, CORPOICA, IBUN, PUJ, CENICAFE,
Biología Molecular y marcadores moleculares (3)	CIAT, PUJ, CORPOICA, , CENICAFE, CENICAÑA, CENIPALMA, HISTOLAB, CORPOGEN, INAS, Instituto Nacional de Inmunología, BIOGENESIS, ICA, VECOL
Bioquímica Inmunológica (4)	CORPOICA, CIAT, IBUN, CENICAFE, CENICAÑA, BIOGENESIS, ICA

(1) Incluye propagación, meristemos, haploides, conservación, crío conservación, crioterapia, semillas sintéticas, muta génesis, soma clones, metabolitos

(2) Incluye Combinación biología molecular y cultivos de tejidos vegetales y cultivos de células y tejidos animales.

Tabla No. 17

SERVICIOS TECNOLÓGICOS ASOCIADOS A LA BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA	
Tipo de servicio	**Principales organismos y entidades**
Laboratorios de producción control biológico	Laboratorios: Trichograma (10), Spalangia (1), Cephalodera (9), Telenomus (1), Taquinidos (5 ingenios), Crisopa (3)
Producción industrial de enzimas (1)	IBUN, Dpto. Química-U. Nacional, ICP
Fermentaciones industriales de alcoholes (2)	SUCROMILES, IBUN, CorpoDIB.
Agroinsumos (3)	IBUN, CORPOICA, CIB, CENICAFE, LAVERLAM, VECOL, Life System Technology- LST, Biocaribe.
Producción de proteínas, probióticos, aminoácidos y hormonas (4)	SUCROMILES, ALPINA, LEVAPAN
Biopolímeros (5)	IBUN
Levaduras y otras fermentaciones para alimentos (6)	LEVAPAN, Universidad de los Andes-CIMIC, Universidad Pontificia Bolivariana, ALPINA, BAVARIA

No obstante, el desarrollo de los servicios tecnológicos asociados a la biotecnología es incipiente, por lo que es necesario fomentar la creación de empresas que produzcan insumos biológicos para la agricultura, de carácter no contaminante y de alta exigencia. Entre ellos están los siguientes: Fijadores de nitrógeno, biofertilizantes, control biológico, bioreguladores del crecimiento, semillas libres de virus y laboratorios de control de calidad. En la actualidad se cuenta con la incubadora de empresas de base biotecnológica INBIO que busca acelerar la creación de empresas biotecnológicas y la gestión de bionegocios a nivel internacional.

3.2.2 Recursos humanos

Para el caso específico del sector agrícola, Colombia contaba para el año 2002 con 1.266 investigadores, es decir, 99.5 por millón de habitantes; comparada esta cifra con la de países como Brasil, Argentina y Chile, se encuentra que es 3.6, 4.2 y 4.7 veces menor, respectivamente.

3.2.3 Universo de los grupos o núcleos de investigación

En total se han registrado 257 grupos de los cuales hay 89 reconocidos y 168 grupos no reconocidos. Por programa se presenta la siguiente distribución:

Tabla No. 18

NÚMERO DE GRUPOS RECONOCIDOS Y NO RECONOCIDOS 2002			
PROGRAMA	NÚMERO TOTAL	RECONOCIDOS	NO RECONOCIDOS
Ciencia y Tecnologías Agropecuarias	125	38	87
Biotecnología	38	19	19
Ciencia y Tecnologías del Mar	42	12	30
Ciencia y Tecnologías Agropecuarías*	52	20	32
TOTAL GRUPOS	**257**	**89**	**168**

* Segunda Opción

Fuente: Colciencias.

Se debe destacar que el 69.6% de los grupos en ciencias agropecuarias no están incluidos como reconocidos. Los grupos de biotecnología representan la mitad de los de ciencias agropecuarias, lo cual denota cierta dinámica en el este campo. Son significativos los que tienen por segunda opción las ciencias agropecuarias. Analizando la temática de dichos núcleos se encuentra que varios están relacionados con el medio ambiente en el sector rural.

En el programa de Ciencias y Tecnología Agropecuaría hay 39 grupos y se encuentran clasificados según categorias establecidas por Colciencias. La distribución de los grupos es la siguiente:

Tabla No. 19

CLASIFICACIÓN DE GRUPOS EN CIENCIAS Y TECNOLOGIA AGROPECUARIA - 2005	
CATEGORIA	NÚMERO
A	5
B	11
C	23
D	39

Fuente: Colciencias.

Tabla No. 20

NÚMERO DE INVESTIGADORES EN CIENCIAS AGROPECUARIAS 1998 – 2002								
Año	Pregrado		MsC		Phd		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
1998(1)	1005	52	672	34.7	255	13,3	1932	
2002(2)	553	43,6	544	43.0	169	13.4	1266	
Disminución	452	44.9	128	19.0	86	33.7	666	-34.4

Fuente: (1): Estudio J. Lavas. (2): Información Colciencias abril de 2004.

El cuadro anterior muestra el deterioro que ha venido sufriendo la investigación en el sector agrícola; en cinco años disminuyó el número de investigadores en 34.4%.

A esta disminución del número de investigadores se suma el incipiente desarrollo de grupos y núcleos de investigación, que se refleja en baja producción de artículos y de productos tecnológicos, en el bajo número de grupos reconocidos por Colciencias en el campo de la CyTA; en el alto nivel de concentración de las capacidades existentes en unas cuantas universidades y centros de investigación públicos y en muy pocos centros privados; así como en los bajos niveles de "trabajo transdisciplinario" y en campos novedosos (nanotecnología aplicada a la agricultura y la bioinformática), que es una clara tendencia hoy en el mundo.

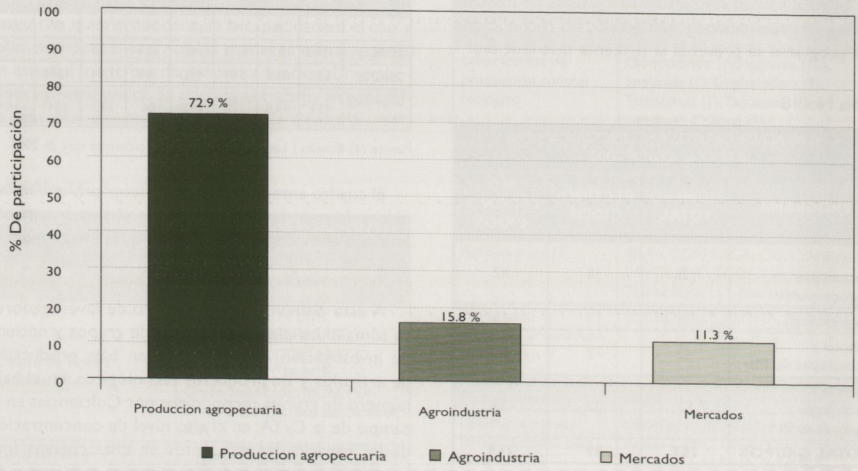
Es así como la investigación vegetal está concentrada en CORPOICA y en los llamados CENIS; existe una alta dispersión de temas en las universidades; la investigación animal se lleva a cabo principalmente en las universidades y en CORPOICA; la biotecnología pertenece al ámbito universitario y a algunos centros de investigación; las ciencias del mar tienen como principal actor al INVEMAR y los aspectos ambientales son del resorte de las universidades.

3.2.4 Énfasis de la investigación y el desarrollo tecnológico

Del análisis de 153 unidades de investigación, se concluye que actualmente la investigación agrícola se centra en 28 especies vegetales o grupos de ellas; de las cuales las cinco que reportan mayor interés para ser estudiadas por las diferentes unidades son: frutales (14% de las unidades), tuberosas (10%), plátano y banano (10%), hortalizas (8%) y maíz y sorgo (7%). Las disci-

GRAFICO 18

DISTRIBUCIÓN DE PROYECTOS FINANCIADOS POR COLCIENCIAS SEGÚN ESLABONES



Fuente: Colciencias. Sistema de Gestión de Proyectos.

plinas agrícolas que más se abordan en estas unidades son: manejo integrado de plagas y epidemiología (22% de las unidades), genética y mejoramiento (20%), suelos y aguas (20%), fisiología (10%) y socioeconomía (8%).

La investigación pecuaria se centra en 8 especies o grupos de ellas, de las cuales las cinco que reportan el mayor interés son: ganado de leche (28%), ganado de carne (19%), porcinos (18%), aves (10%) y especies menores y promisorias por igual (9%). Las disciplinas más abordadas son: nutrición (26% de las unidades), salud (19%), fisiología y genética (13%), gestión empresarial (11%) y manejo Integrado de plagas y epidemiología (10%).

En cuanto al tipo de investigación desarrollada por las unidades, el 26% corresponde a investigación básica y 65% a aplicada, validativa y adaptativa.

Un aspecto que se debe analizar detenidamente lo constituye el énfasis de la investigación sobre los eslabones de la cadena agroindustrial. En el componente agrícola el 45% de las acciones contribuye al desarrollo del eslabón de producción primaria, 19% a cosecha y poscosecha, 12% a socioeconomía, 13% a agroindustria y 10% a mercadeo. En el sector pecuario, el 52% de las actividades de investigación contribuye al desarrollo del eslabón de producción primaria, 10% a cosecha y poscosecha, 16% a socioeconomía, 12% a mercadeo y 11% a agroindustria.

Al reflejar esta información en las tres etapas de la cadena agroindustrial, se observa el gran énfasis en la etapa de producción con más del 70 por ciento en número de proyectos y financiación. La etapa de menor participación fue la de mercados con un poco más del 11 por ciento; comprobando el énfasis que COLCIENCIAS le ha dado a la etapa de producción de las actividades agropecuarias.*

Una misión del ISNAR (Servicio Internacional para los Sistemas Nacionales de Investigación Agrícola) encontró recientemente que la investigación estaba concentrada principalmente en productos tradicionales, sustitutivos de importación, con relativa poca atención a los productos en los cuales Colombia

* Fonseca, et al. 2004. Op Cit

cuenta con ventajas comparativas. El hecho de que productos con ventaja comparativa como cacao, frutas y hortalizas, algodón y papa, estén, en muchos casos, recibiendo la menor parte del apoyo investigativo ha suscitado dudas sobre lo apropiado de la agenda de investigación.

La gestión científica y tecnológica del país debe avanzar hacia el financiamiento de temas transversales incluidos aquellos que surjan en las agendas de cadenas y que no ofrezcan incentivos para su financiación debido a la dificultad de su apropiación por parte de los privados. Temas como suelos, agua y aprovechamiento de la biodiversidad podrían estar entre ellos. Por otro lado, se deberán crear capacidades científicas y tecnológicas en los temas transversales.

Las labores de extensión deberían proveer habilidades empresariales y gerenciales a los pequeños productores (liderazgo, planeación de proyectos, finanzas, manejo de la información, estrategias de comunicación y mercadeo. El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural inició un proceso de fortalecimiento y adecuación de la prestación del servicio de asistencia técnica que se plasma en la ley 607 de 2000 y su decreto reglamentario. Se plantea un nuevo enfoque de prestación del servicio y se amplía su ámbito de acción, de manera que el objeto de la acción sean los habitantes rurales, los agronegocios y su entorno y no solamente los problemas tecnológicos de la actividad agropecuaria.

Como alternativa para la reorganización del servicio la Ley también promueve la prestación subregional del servicio, de manera que se aprovechen las economías de escala (dadas por la homogeneidad geográfica o la coincidencia de los mercados, entre otras) y se preste un servicio de mejor calidad y cobertura, en contraste con el servicio puntual que prestan actualmente algunas de las unidades municipales.

Como estrategia metodológica para la prestación subregional del servicio, se está promoviendo la conformación y consolidación en las regiones de los Centros Provinciales de Gestión Empresarial (CPEG) que cumplen con las funciones de: I) proveer información útil para que los productores puedan tomar decisiones ilustradas sobre su actividad económica; II) promover la gestión de agronegocios; III) dinamizar el mercado de servicios de asistencia técnica integral; IV) empoderar a los productores rurales del proceso para generar las capacidades para enfrentar con éxito escenarios complejos y variables.

3.3 CAPACIDAD DE LA DEMANDA

La reestructuración del esquema organización de la CT+I debe incluir una reconceptualización del rol del sector privado en la fijación de política y prioridades. En este sentido debe considerarse el fortalecimiento de las capacidades de los actores de los diferentes eslabones. Para este efecto se elaboró una clasificación de las cadenas agro productivas en función de las siguientes variables:

- Si se cuenta con organizaciones gremiales fuertes
- La existencia de un fondo parafiscal para el financiamiento de la cadena
- La existencia de un centro de investigación especializado
- La asignación de recursos parafiscales y/o de contribuciones privadas a la investigación y desarrollo de la cadena
- Si existe un acuerdo nacional de competitividad
- Si existen acuerdos regionales de competitividad
- Si existe una coordinación técnica de la cadena respectiva
- Si tienen una agenda de prioridades de investigación de ciencia y tecnología establecida.

Tabla No. 17

CLASIFICACIÓN DE LAS CADENAS PRODUCTIVAS SEGÚN NIVEL DE ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO.	
Categoría	**Cadenas**
1. Cadenas bien establecidas: cuentan con capacidad para captar recursos, formulan sus agendas de I+D y las financian, y en general cuentan con sus propios centros de investigación (CENIS). Productores tecnificados, vinculados a mercado nacional e internacional.	Café tecnificado, azúcar, arroz, aceite de palma, banano, flores y camarón.
2. Cadenas semi-establecidas: Cuentan con un instrumento de financiación (fondo parafiscal o un mecanismo de contribuciones voluntarias), y financian principalmente transferencia de tecnología pero poco o nada I+D. Productores con mediana a baja tecnificación, vinculados a mercado nacional.	Hortofrutícola, cereales, cacao, algodón, lácteos, fríjol, panela, bovinos, cereales-avicultura-porcicultura, papa, acuicultura y café tradicional.
3. Cadenas sin organización: En su mayoría carecen de una organización sólida. No cuentan con fondo parafiscal ni con un mecanismo de aportes voluntarios, o si cuentan con él, es inefectivo para financiar una agenda de I+D. Algunas cuentan con potencial para el desarrollo de un instrumento de financiación. En general cuentan con un mercado disperso; métodos de producción tradicionales; y su producción se dirige principalmente a autoabastecimiento o mercados locales. Productores con bajo nivel de tecnificación, economía campesina con baja articulación a mercados.	Caucho, tabaco, cítricos, tubérculos, plátano, piscicultura, fique, forestal-madera

Fuente: Adaptado de Zuleta Jaramillo Luís Alberto. 2005. Diseño de un instrumento competitivo para la Ciencia y Tecnología en el sector agropecuario colombiano. Documento de la Unidad de Preparación del Crédito con Banco Mundial. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

La diferenciación de las cadenas productivas en tres categorías es útil para establecer estrategias diferenciadas de fortalecimiento institucional y construcción de capacidades en desarrollo tecnológico.

Se busca que las cadenas se relacionen con las instituciones que realizan actividades de I+D, tales como universidades, centros de investigación y centros de desarrollo tecnológico, para fortalecer sus capacidades y elevar la calidad de la investigación que realicen. Se pretende así evitar una mayor fragmentación del sistema de investigación en el sector agrícola en centros de investigación dedicados a productos primarios específicos (el caso de los CENI). En efecto, con este esquema se estimula la contratación de actividades de investigación por parte de las cadenas productivas en lugar de que éstas deban crear sus propios centros de investigación.

La estrategia de fortalecimiento estará dirigida a desarrollar actividades que contribuyan a incentivar y fortalecer la participación de las cadenas productivas agrícolas en la definición de agendas de I+D de largo plazo y en la financiación de las mismas. Como resultado final, se tendrá una agenda de investigación de largo plazo para el sector agrícola, que estará constituida por los estudios de prospectiva de las cadenas productivas. Todo lo anterior implicará la realización de actividades para fomentar la conciencia entre los actores de estas cadenas acerca de la importancia de este tipo de ejercicios en el actual contexto, la evaluación detallada de las capacidades institucionales y financieras de las cadenas de las categorías mencionadas, el apoyo a la formulación consensuada de planes para elevar estas capacidades y la realización de estudios de prospectiva para cada cadena.

Para las cadenas bien establecidas se presenta una condición impulsada por el mercado donde existe un papel creciente del sector privado en la investigación. Son sectores donde empieza a emerger los regímenes de propiedad intelectual como incentivos a la investigación y a la innovación. Pero donde se hace necesaria la presencia del Estado para cubrir los temas de investigación estratégica, de innovación y para fortalecer los Centros de Investigación y en general las capacidades.

Para las cadenas semiestablecidas se presenta un proceso de modernización tecnológica, pero a pesar de la existencia de incentivos para la innovación las capacidades no son suficientes. En esta situación se encuentran la mayor parte de los productores de economía campesina, quienes tienen un potencial de desarrollo con una base agrícola, en los que hace falta avanzar en mejorar su nivel de asociatividad y en la introducción de tecnologías de gestión para enfrentar la competencia externa.

Para las cadenas sin organización, es decir aquellas cadenas y rubros con potencial productivo, pero donde no existen ni incentivos ni capacidades para el desarrollo competitivo de las mismas. Ameritan, por lo tanto, una intervención en cuanto a fortalecimiento de capacidades y de inversión en investigación, desarrollo tecnológico estratégico e innovación.

Como se observa, existe la necesidad de concentrar recursos y esfuerzos en actividades con potencial competitivo, orientar acciones explícitas por parte del gobierno que permita dar prioridad a recursos en sectores estratégicos y tecnologías transversales para el desarrollo del sector con perspectiva agroindustrial.

Adicionalmente, se debe reconocer la importancia de las regiones productivas en Colombia, lo que demanda a su vez del fortalecimiento y consolidación de los sistemas regionales de innovación entorno a clusters o conglomerados de producción con perspectiva de alta competitividad.

3.4 PAPEL DEL ESTADO Y CAMBIOS ORGANIZACIONALES

Recientemente se ha abierto la discusión sobre el papel del Estado en la Ciencia y la Tecnología, en función al nuevo ciclo de cambio tecnológico agrícola asociado con las nuevas tecnologías: biotecnología, nanotecnología y las tecnologías de la información. Los cambios en los escenarios de las tecnologías traen cambios y tienen consecuencias en cuanto a las políticas públicas, la asignación de recursos y la organización institucional de la investigación científica y tecnológica.

En este nuevo ciclo se destaca una mayor participación privada en la investigación y el desarrollo tecnológico y la necesidad de fortalecer la inversión pública y las capacidades de investigación.

A la intervención tradicional del Estado surgen alternativas institucionales, para lograr una mayor integración y relacionamiento entre las diversas organizaciones e instituciones y los diferentes actores. Se le asigna un papel fundamental al rol que desempeñan hoy en día las redes especializadas transnacionales en el desarrollo de la investigación y la innovación. En general el llamado de atención en materia de cambio organizacional es hacia un mayor aprovechamiento de la complementariedad, la capacidad y la experiencia institucional, de donde se deriva la incursión de nuevos actores a los procesos y la introducción de mecanismos de mercado en los esquemas de financiamiento.

Un elemento que introduce este nuevo escenario es el de la responsabilidad del Estado con la provisión de los bienes públicos. También se está dando un nuevo cambio de atención sobre la discusión del carácter de los bienes según su apropiabilidad (públicos, semipúblicos y privados), en donde el sector público sigue siendo la principal fuente de producción y provisión, pero en el que se incluye la participación del sector privado. Tal vez el cambio más importante radica en el tránsito hacia la consideración que el bien público más importante es el de la creación de capacidades científicas tecnológicas en diversas organizaciones de conocimiento, señalando así un nuevo papel al desempeño del Estado.

Vinculado a lo anterior aparece la necesidad de desarrollar temas conexos fundamentales en el campo agropecuario como son los derechos de propiedad intelectual, la bioseguridad y la regulación. Así como la necesidad de desarrollar estrategias para el establecimiento de incentivos fiscales y de financiación pública de la investigación y el desarrollo con el objetivo de compensar el déficit de la inversión privada y la ejecución y realización pública de investigación y desarrollo.

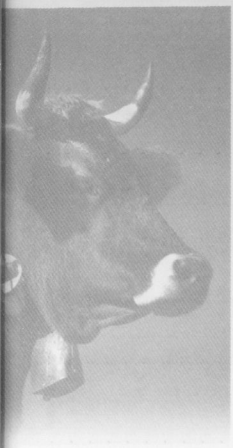
En materia de inversión pública se recomienda establecer un política clara de subsidios a los gastos de investigación y desarrollo en función del nivel de apropiabilidad de los resultados y el carácter de la tecnología. Para esto se hace necesario focalizar esfuerzos, aprovechar los derrames tecnológicos y enfatizar en la construcción de capacidades.

En cuanto al financiamiento también se hace necesario modificar las alternativas tradicionales, mediante la introducción de mecanismos como fondos concursables y contratos, convenios con el sector privado (contratos de investigación con participación público-

privada) o comercialización de los resultados de la investigación (venta de servicios científicos y tecnológicos).

La política en ciencia y tecnología deberá incluir el establecimiento de programas de formación de recursos humanos y el fortalecimiento de centros de investigación y de centros especializados que sirvan de interfase con el sector privado.

Tal vez el punto más crítico en materia de coordinación y orientación está dado por la falta de articulación de las políticas derivado de un horizonte de corto plazo y la falta de continuidad en las mismas y la incertidumbre en las reglas del juego establecidas y cambios de política pública explicitas por políticas implícitas e intereses de quienes en un momento dado son los responsables sectoriales de las mismas.



CAPÍTULO IV

PLAN DE ACCIÓN ESTRATÉGICO

CAPÍTULO IV

PLAN DE ACCIÓN ESTRATÉGICO

4.1 VISIÓN ESTRATÉGICA

Para el 2015 se cuenta con un Sistema de CT+I Agropecuario y Agroindustrial con liderazgo en el direccionamiento de políticas, con mayor articulación entre sectores, con fortalecimiento de la educación, con capacidades en CT+I para mejorar la gestión del conocimiento y lograr la transformación productiva del sector.

La agricultura está conformada por cadenas agro productivas en regiones especializadas en cuyos eslabones se agrega valor con estándares de calidad suficientes, en las que están insertos los pequeños productores y se generan opciones económicas, competitivas, eficientes y con un manejo sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente.

4.2 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar capacidades institucionales, científicas, tecnológicas y de innovación que garanticen la generación y aplicación social y económica del conocimiento a fin de elevar la competitividad del sector agropecuario y agroindustrial, bajo los criterios de equidad social y sostenbilidad ambiental.

4.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y ESTRATEGIAS

Objetivo Específico 1

Fortalecer el Sistema Nacional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación en el ámbito agropecuario y agroindustrial

Estrategia 1

1. Promover una mejor articulación y coordinación del Programa Nacional de Ciencia y Tecnologías Agropecuarias

Actividades

1.- Fortalecimiento de la capacidad de gestión y coordinación del Consejo del Programa Nacional de CyT Agropecuarias (PNCyTA) revitalizando las funciones de orientación y formulación de política del Consejo.

Meta:
La política orientada por el Consejo del PNCyTA

2.- Construcción de una visión prospectiva del Programa en función de la visión 2019.

Meta:
Un estudio de prospectiva del PNCyTA

3- Concertación y puesta en común de las reglas del juego del sistema con los actores del Sistema.

Meta: Marco institucional concertado

4.- Adopción de un enfoque regional y participativo del desarrollo del Programa. Descentralización operativa del Programa.

Meta:
Cinco Sesiones de Consejo del PNCyTA en Región
Cinco convocatorias con participación de actores regionales

5- Desarrollo de un mecanismo sistemático para la construcción de Agendas de Investigación e Innovación y realización de ejercicios de prospectiva para cada una de las cadenas productivas.

Meta:
Cinco Agendas de investigación e innovación en el nivel regional
Veintitrés estudios prospectivos

6- Implementación de mecanismos e instrumentos para evaluar el impacto de la investigación y del desarrollo tecnológico.

Meta:
Un estudio de impacto

7- Promoción de formas de cooperación y articulación entre los componentes del Programa y de éste con otros programas y sistemas.

Meta:
Cinco consejos conjuntos (uno por año)

Estrategia 2

Promover la adecuada financiación de las actividades científicas y tecnológicas

Actividades:

1- Asegurar la integración, complemento y articulación de los distintos mecanismos de financiamiento, por medio de la creación de incentivos para el apalancamiento de recursos de otros sectores de la administración pública y del sector privado y contratos con organizaciones públicas y privadas.

Meta:
Dos Convenios. Convenio MADR; Convenio con Fondos Parafiscales

2- Fortalecer el sistema de financiación a través de fuentes alternativas no tradicionales

Meta:
Aumento en el 10% de la participación en el presupuesto con recursos provenientes de transferencias y regalías

Estrategia 3

Apoyo a la generación y transferencia de conocimiento pertinente

Actividades:

1. - Apoyar el desarrollo de programas de investigación estratégica de largo plazo, de manera que estos contribuyan tanto al fortalecimiento de las instituciones dedicadas a estas actividades como a la creación de mecanismos de cooperación para la generación, apropiación y aplicación de conocimiento por parte de los agentes del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Meta:
Tres programas de investigación en convergencia tecnológica en TIC's, Biotecnología y Tecnologías Blandas, aplicadas al sector.

2- Apoyar el desarrollo de programas de innovación para el mejoramiento de la competitividad de las cadenas

Meta:
Cinco programas de investigación e innovación para el mejoramiento de la competitividad

3- Fortalecer la capacidad de gestión de los pequeños productores para mejorar su inserción e integración a mercados dinámicos

Meta:
Dos programas de gestión empresarial y comercial.

Objetivo Específico 2

Fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas del Sistema en el ámbito agropecuario y agroindustrial

Estrategia 1

Reorganización de los actores del Sistema y mayor sinergia

Actividades:

1- Crear incentivos para la concertación y el trabajo cooperativo entre los actores del sistema: centros de investigación, universidades, centros de desarrollo tecnológico, productores agrícolas, agroindustriales y gremios.

Meta:
Convocatoria que promueva el desarrollo de alianzas

2- Propiciar la integración de actores entorno al mejoramiento de la competitividad de las cadenas de producción, transformación y comercialización. Es decir, con un alto grado de coordinación entre sus diferentes eslabones, en cada uno de los cuales se deberán producir bienes con alto valor agregado y elevado nivel de calidad.

Meta:
10 grupos interdisciplinarios

3- Definir e implementar arreglos institucionales y desarrollar programas para el aprovechamiento de la propiedad intelectual como instrumento para el desarrollo de capacidades científicas, tecnológicas y de innovación en el sector agrícola.

Meta:
Un centro desarrollado

Estrategia 2

Establecer un marco institucional y regulatorio favorable para la investigación e innovación agrícola

Actividades:

1- Desarrollo de un marco de política, normativo y jurídico que permita avanzar en el desarrollo agrobiotecnológico integrando las áreas de acceso a recursos genéticos, propiedad intelectual y bioseguridad.

Meta:
Un marco desarrollado

2- Apoyo a la formación y consolidación de oficinas de transferencia de tecnología en las empresas y los centros de investigación, para la negociación y la gestión de la tecnología. Dicho apoyo incluye el desarrollo de capacidades en la formulación de planes de negocios, el establecimiento de derechos de propiedad y acceso, la gestión de recursos para la producción, entre otras.

Meta:
Tres oficinas de transferencia de tecnología

3- Elaborar y armonizar el marco regulatorio para la aplicación del protocolo de bioseguridad

Meta:
Un marco regulatorio

Estrategia 3

Formación de recursos humanos

Actividades

1- Fortalecer capacidades mediante la formación del recurso humano de alto nivel, en especial a nivel de maestrías y doctorados, teniendo en cuenta la necesidad de corregir las desigualdades existentes entre las regiones del país en esta materia.

Meta:
100 maestros y/o doctorados

2- Fortalecer las capacidades de los actores de las cadenas agroproductivas y agroindustriales, para la definición de prioridades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

Meta:
60 gestores

Estrategia 4

Inversión en la consolidación de infraestructura científica y tecnológica.

Actividades:

1- Fomentar la creación y fortalecimiento de centros, grupos y núcleos de investigación.

Meta:
Un CDT virtual

2- Fomentar el trabajo transdisciplinario y la consolidación de una infraestructura y de las condiciones necesarias para la realización de la actividad científica: conectividad, bibliotecas, sistemas de información, laboratorios, equipos.

Meta:
Cinco convocatorias de apoyo a CDT's

Objetivo Específico 3

Promover la internacionalización del desarrollo científico y tecnológico y la cooperación internacional

Estrategia 1

Gestión de recursos internacionales

Actividades

1- Gestionar programas y proyectos para el desarrollo de capacidades en nuevas tecnologías aplicadas al desarrollo del sector.

Meta:
Dos programas regionales

2- Promover y consolidar nuevos mecanismos de cooperación científica y tecnológica.

Meta:
Tres convenios

Estrategia 2

Promover gestión y articulación en red

Actividades

1- Fomentar la creación y consolidación de Redes Nacionales.

Meta:
Cinco redes

2- Crear incentivos para que se mejore la integración y relacionamiento entre las diversas organizaciones e instituciones y los diferentes actores, repensando su papel y sus agendas en el marco de una ciencia globalizada. Con lo cual deberá dársele prioridad a la conformación de redes especializadas transnacional izadas.

Meta:
Dos redes

4.4 PLAN DE ACCIÓN A CORTO PLAZO

La agenda a seguir para la implementación del Plan estratégico incluye los siguientes pasos:

- Presentación del resumen ejecutivo del Plan al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y al Consejo Directivo de Colciencias.

- Integración de los elementos del contexto del Plan Estratégico de CyT Agropecuarias al ejercicio de Prospectiva de las Áreas del Conocimiento, en especial el Área de Procesos Biológicos, Sistemas Agroalimentarios y Biodiversidad.

- Elaborar la matriz de prioridades del Sector para la identificación y articulación de temas que transversales a las nuevas Áreas del Conocimiento, en especial el área de Procesos Biológicos. Este ejercicio se hará recogiendo los elementos de la Agenda Interna de Competitividad para el sector y de la Visión 2019.

- Definición de Programas de Investigación de largo plazo para el fortalecimiento del sector en el marco de las nuevas áreas del conocimiento.

BIBLIOGRAFÍA

DOCUMENTOS PRINCIPALES

BIBLIOGRAFÍA

DOCUMENTOS PRINCIPALES

Balcazar A. 2003. *'Hacia una agricultura dinámica'*

Cano Carlos Gustavo. 1999. *'La nueva agricultura: una contribución al proceso de paz en Colombia'*. Bogotá.

Colciencias. 2005. *La necesidad de una transformación productiva y social de Colombia hacia una Sociedad y una Economía del Conocimiento. Documento de Trabajo de la Subdirección de Programas Estratégicos*. Bogotá.

Corporación Colombia Internacional (2000), *La agricultura mundial en el siglo XXI: tendencias y proyecciones*, Documento de trabajo, 2000. p. 14.

Diaz E. Reca L. Espinal C. Piñeiro V. 2003 *'Globalización y Agricultura en las Américas Escenarios para el Desarrollo tecnológico de la agricultura hemisférica'*. Papel House Group.

DNP-Misión rural. *Una perspectiva regional.* 1998.

Echeverría G. 2000 *'Opciones de Inversión en la Economía Rural de América Latina y El Caribe'* Asamblea de Gobernadores del Banco Interamericano de Desarrollo 2.000.

FEDEGAN. 2005. *Plan estratégico de la ganadería 2005-2019. Documento en construcción.* Mimeografiado.

Fitzsimmons K. 2003 *International Production and Markets for Tilapia.* Web: <http://ag.arizona.edu/azaqua/ista/markets.htm>

Fonseca S. Rugeles L. 2004. *'El paso de lo agropecuario a lo Agroindustrial una propuesta para actualizar el Plan Estratégico del Programa de Ciencia y Tecnología Agropecuaria'*. Bogotá.

Forero J. 2002. *'La Economía Campesina 1990-2001'. Cuadernos de Tierra y Justicia* N° 2. Bogotá.

García F. 2005. *'Convergencia Tecnológica, Telecomunicaciones e informática: respuesta a una necesidad actual'* Separata de Innovación y Desarrollo Empresarial Portafolio. Bogotá. Abril 2005.

Hertford R. Pardey P y Word S. 2004 *'Documentos de la mesa redonda sobre competitividad rural'. Informe Especial N°. 6. Banco Interamericano de Desarrollo.* Washington, D.C.

International Food Policy Research Institute (IFPRI), 1995.

Jaramillo J. 2005. *'Situación de la fruticultura colombiana'. Taller sobre prospectiva del sector agropecuaria* Bogotá.

Martínez H. Espinal C. 2005 *'La competitividad de las cadenas agroproductivas en Colombia. Análisis de Estructura y Dinámica 1991-2004'.* Bogotá.

Millennium Ecosystem Assessment Synthesis Report. *Estudio auspiciado por la ONU.* <http://www.millenniumassessment.org> Consultada el 2 de mayo de 2005.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Colciencias, DNP. 2004. *Agendas regionales de investigación agropecuaria. Mimeografiado.* Documento de trabajo. Bogotá.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2004. *Unidad Preparatoria del proyecto "Transición de la Agricultura y del Medio Rural".* Bogotá.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, IICA. 2005. *La Competitividad de las cadenas agroproductivas en Colombia: análisis de su estructura y dinámica (1991-2004).* Bogotá.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2005. *Perspectivas de inversión en el sector forestal colombiano. Cartilla de divulgación.*

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2005. *Taller de prospectiva. Memorias.* www.minagricultura.gov.co

Navas J. Camacho H.; y Molano M. 1998. *'Infraestructura del Sistema Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario Colombiano'.*

Perry G.. 2005. *'Más allá de la ciudad: el aporte del campo al desarrollo' Estudios del Banco Mundial sobre América Latina y el Caribe.* Washington, D. C.

Pinstrup-Andersen P., Pandya-Lorch R. 2002. *'La Agenda Inconclusa Perspectivas para superar el Hambre, la Pobreza y la Degradación Ambiental'.* Washington, D.C.

Piñeiro M. 2000. *'Reflexiones sobre la agricultura de América Latina. Desarrollo de la Economía Rural y Reducción de la Pobreza en América Latina y el Caribe.* BID'

Piñeiro M. 2005. *'Sistemas de Innovación para el Sector Rural: situación, perspectivas y necesidades de investigación'. Taller sobre Relaciones Público – Privadas para la innovación en la agricultura de Suramérica.* Mayo.

Presidencia de la República. *Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Agrovisión Colombia 2025.* Octubre de 2001.

Pomareda C. 2005. *'Experiencias privadas de generación de innovaciones tecnológicas para la agricultura'. Taller sobre Relaciones Público – Privadas para la innovación en la agricultura de Suramérica.* Mayo.

Reina M., Zuluaga S. 2003. *'Bases para un modelo agroexportador para Colombia' Corporación Colombia Internacional. 2002. Manual del Exportador de Frutas, Hortalizas y Tubérculos.* <http://www.cci.org.co/ManualExportador/index.htm Consultada Marzo de 2005>

SAC. 2005. <http://www.sac.org.co/Pages/Economia/BalanceAgropecuario.htm>

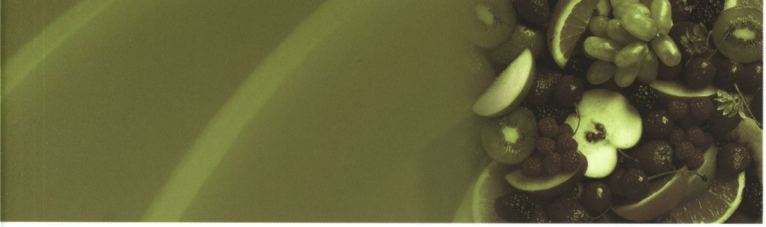
Sondeo realizado por ORION LTDA vía telefónica y con fuentes directas, Septiembre de 2001

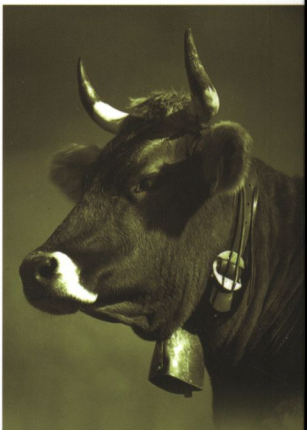
Torres F. Piñeiro M. Trigo E. y Martínez R. 2000. *'Agriculture in the Early XXI Century. Agrodiversity and Pluralism as a Contribution to Address Issues on Food Security, Poverty and Natural Resource Conservation. Reflection on its Nature and Implications for Global Research'*

Trigo E. 2004. *'Reflexión sobre las prioridades en materia de inversión pública en las políticas de ciencia y tecnología para el sector agropecuario'* Bogotá.

World Bank. 2003. *Colombia. Agricultural and Rural Competitiveness.* Report N° 27523. December.

www.fao.org/documents





Transversal 9A bis N° 132-28
Bogotá D.C. - Colombia
Teléfono: (57-1) 625 8480
Fax: (57-1) 625 1788
contacto@colciencias.gov.co
www.colciencias.gov.co

COLCIENCIAS
COLOMBIA

ISBN 958-8130-92-1
9789588130927