PECTIA

Contexto general del PECTIA Mega – tendencias vinculadas a algunos aspectos del desarrollo agrícola

Octubre de 2016

Correo electrónico: pectia@corpoica.org.co
Teléfono: (+57) 1 4227300 **Ext:** 1276
Dirección: Km. 14 vía Bogotá- Mosquera, Corpoica

Corpoica | MINAGRICULTURA | COLCIENCIAS Ciencia, Tecnología e Innovación | TODOS POR UN NUEVO PAÍS PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

1. Introducción

Dada la creciente vinculación del país a la economía global y el creciente impacto del cambio climático mundial en la base ambiental de nuestra agricultura, la ejecución de un Plan Estratégico para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (PECTIA) en el sector agropecuario colombiano en los próximos años, debe tener en cuenta como aspectos orientadores, las tendencias en el mundo relacionadas con algunos temas que en este documento se tratan como mega-tendencias vinculadas al desarrollo agrícola.

Para el contexto de este documento se entiende por **mega-tendencias vinculadas al desarrollo agrícola** el conjunto de tendencias de la economía global que condicionarán, en el futuro, el desarrollo del sector agropecuario y rural colombiano. Con relación al sector agropecuario, las mega-tendencias que aquí se describen están vinculadas al crecimiento de la disponibilidad, acceso y calidad de alimentos para la población, a la necesaria reducción del impacto ambiental de la agricultura, a las características y dinámicas del comercio de alimentos, a la orientación de las políticas agrícolas y de las instituciones y a los rasgos del modo de hacer ciencia para la agricultura y de los procesos de innovación en la agricultura. En el documento el examen de cada tendencia a nivel global se contrasta con un diagnóstico de la situación en Colombia y al final se hace una reseña sobre las principales recomendaciones y decisiones de política en curso en el país vinculadas a crear un entorno favorable para el desarrollo del PECTIA.

Las mega-tendencias se agrupan en seis cuestiones centrales:

i) Derivadas de grandes problemas globales,
ii) Derivadas de la demanda global de productos del sector,
iii) Ligadas a factores de oferta,
iv) Derivadas de cambios de tendencia en las políticas,
v) Cambios institucionales derivados de los cambios de las tendencias globales,
vi) La tendencia global en materia de ciencia, tecnología e innovación para la agricultura.

Para la revisión de estos temas centrales se parte de los siguientes paradigmas:

- Después de la revolución verde, que fue muy intensiva en el uso de agroquímicos derivados del petróleo, no aparece a la vista una nueva revolución verde, sino el uso de agro-insumos e insumos no ligados al petróleo y la introducción de innovaciones derivadas de la aplicación de la biotecnología y la nanotecnología y de un mayor conocimiento de las posibilidades de la intensificación agroecológica de la producción. Algunos autores hablan de la "revolución doblemente verde" (Conway 1997; Conway *et al,* 1994; Griffon, 1995).
- Las crecientes exigencias de sostenibilidad ambiental y de calidad e innocuidad de sus productos a la que se ve enfrentada la agricultura.
- La agenda de competitividad de los países en desarrollo, sesgada primordialmente hacia las exportaciones, se combina cada vez más con la autosuficiencia de los mercados domésticos y la seguridad alimentaria cuando esto es posible. Tanto la producción para exportaciones, como para el mercado doméstico hacen mayor énfasis en productividad y no solo en remover restricciones externas (por ejemplo, infraestructura de riego o de vías de acceso).
- La competencia del uso de la tierra disponible entre alimentos y productos de proteína animal vs los agro-combustibles, podría estar inclinándose hacia los primeros.
- El papel de la agricultura familiar en algunos países hace necesaria su coexistencia con producciones con amplio desarrollo empresarial y mayor escala.
- Ventajas de la agricultura para desarrollar una proveeduría local.
- Cambios tecnológicos que impactan la productividad, la generación de nuevos productos y cambios en los hábitos de consumo.
- La gestión de conocimiento con la participación de los actores de la cadena de valor como aspecto fundamental para la innovación en la agricultura

La pregunta relevante para este ejercicio de mega-tendencias consiste en identificar, dadas unas restricciones y tendencias de desarrollo global, cuál es el espacio que tiene la economía colombiana y cuál es la presión de los distintos agentes internacionales o domésticos sobre aspectos que contribuyan a mejorar la productividad y generar valor

agregado en el sector, y cuál es el papel de la innovación para aprovechar y adaptarse a estas mega-tendencias.

2. Caracterización de las mega-tendencias

A continuación, se describen brevemente algunos aspectos relevantes de las mega-tendencias vinculadas al desarrollo de la agricultura y de su incidencia en el desarrollo productivo del sector rural de Colombia.

2.1 Derivadas de los grandes problemas globales

El mundo enfrenta actualmente serios problemas que afectan el desarrollo de los países y muy particularmente el de las comunidades rurales y su agricultura. Esos problemas afectan con mayor intensidad a los países dependiendo de su vulnerabilidad socioeconómica y ambiental.

Por sus características de país en desarrollo, ubicado en la zona intertropical, Colombia presenta una gran vulnerabilidad en aspectos globales como el cambio climático, la seguridad alimentaria, la calidad e inocuidad de sus alimentos y la pobreza, que limitan sus posibilidades de desarrollo y de crecimiento económico, especialmente en el medio rural.

- **Cambio climático**

El cambio de los patrones climáticos es uno de los problemas globales en la actualidad, pero se expresa de manera diferenciada en las localidades y afecta significativamente el desempeño de los sistemas productivos agropecuarios. La emisión continua de gases de efecto invernadero, causada por la industrialización, la explotación de los recursos naturales no renovables, los medios de transporte, la deforestación, la agricultura y la ganadería, ha provocado el incremento de la temperatura, el deshielo de los polos y los nevados, la elevación de los niveles de agua de los océanos y la variabilidad climática, haciendo que se presenten de manera más intensa los tradicionales periodos de extremas sequías y de lluvias excesivas, fenómenos climáticos ocasionados por las corrientes marinas del Océano Pacífico conocidos como los fenómenos del Niño y de la Niña, respectivamente. Cambios en los paisajes rurales, en la distribución espacial de ecosistemas,

perturbación de la composición biogeoquímica, dispersión y establecimiento de especies invasoras, desaparición de especies (20 a 30 % si la temperatura aumenta 2.5 °C), desplazamiento de cultivos, cambios en la fenología y fisiología de las plantas, etc, son algunos de los otros efectos del cambio climático en la agricultura. (UICN, 2014)

En el país los efectos de la variabilidad climática han causado grandes perjuicios a la sociedad. Baste recordar la reciente ola invernal de 2010 y 2011 o el periodo de intensa sequía del año 2005, la sequía en algunas regiones como en la Guajira y en el Casanare durante 2014-15 que algunos expertos han comparado con la sequía en Etiopía (TV5 Monde), episodios que generaron detrimentos en términos de viviendas, infraestructura de carreteras y de comunicaciones, cuantiosas pérdidas en el sector agropecuario y pérdidas humanas importantes. Las pérdidas estimadas por estos conceptos representaron cerca de dos puntos del PIB. Según el Banco Mundial, los desastres naturales han representado para Colombia entre 2003 y 2012 un gasto anual del 0.2 % del PIB, cifra que se aumentó significativamente en los últimos años.

El aumento de la probabilidad de estos desastres tanto por exceso como por falta de lluvias, así como los cambios en las temperaturas, ponen un reto enorme a la investigación y desarrollo tecnológico en la agricultura para enfrentar los efectos bióticos y abióticos derivados de estos fenómenos. Los efectos más detallados del cambio climático en los agroecosistemas del país no ha sido parte de la agenda nacional de investigación agrícola de manera extensiva, lo que plantea un reto enorme hacia delante para profundizar en la comprensión de dichos efectos y en las soluciones tecnológicas que permitan remediarlos.

- **Seguridad alimentaria**

De acuerdo con la FAO, *"Existe **seguridad alimentaria** cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana." (Cumbre Mundial sobre la Alimentación, 1996).* En esta misma línea, Colombia definió la seguridad alimentaria y nutricional como *la disponibilidad suficiente y estable de alimentos, el acceso y el consumo oportuno y permanente de los mismos en cantidad, calidad e inocuidad por parte de todas las personas, bajo condiciones que*

permitan su adecuada utilización biológica, para llevar una vida saludable y activa (Documento Conpes Social 113, 2008).

La seguridad alimentaria está vinculada a múltiples aspectos como: la calidad e inocuidad de los alimentos, el manejo sanitario y fitosanitario de las producciones agropecuarias, el aprovechamiento de subproductos de dichas producciones, la diversificación y nuevos usos de productos, el desarrollo de productos innovadores, funcionales, cultivos energéticos, las barreras fitosanitarias para comercio interior y exterior, las normas de calidad, los procesos de cosecha, poscosecha, los procesos logísticos y de comercialización y manipulación por parte del cliente final, las cadenas de suministros, cadenas de frío, redes de asistencia técnica, redes de apoyo y redes de vigilancia enfocadas, no solo en nichos industriales y agroindustriales, sino considerando pequeñas economías de escala, cultivos ancestrales, etc.

Los estudios más recientes de la FAO sobre la seguridad alimentaria en el mundo (FAO, 2013) indican que el crecimiento económico es necesario, pero no suficiente para acelerar la reducción del hambre y la malnutrición. Entre otras afirmaciones, este documento sostiene que:

- El crecimiento agrícola sostenible es frecuentemente eficaz para llegar a los pobres, porque la mayoría de ellos vive en las zonas rurales y depende de la agricultura en una proporción importante de sus medios de vida.

- Un ejemplo de crecimiento que a menudo se extiende a los pobres es el crecimiento agrícola, especialmente cuando se basa en el aumento de la productividad de los pequeños agricultores.

- El crecimiento agrícola es especialmente importante en los países de bajos ingresos, donde la contribución de la agricultura a la reducción de la pobreza es mayor.

- Una mayor atención a la integración de los pequeños agricultores en los mercados no solo ayuda a satisfacer la demanda futura de alimentos, sino que también abre mayores oportunidades para establecer vínculos con la economía rural no agrícola, dado que los pequeños agricultores probablemente utilizarán la mayor

parte de sus ingresos adicionales para adquirir bienes y servicios producidos localmente.

- Sin embargo, el crecimiento no necesariamente tiene como resultado una mejor nutrición para todos.

- Entre las políticas que permiten que el crecimiento incluya la dimensión nutricional están el fomento de una mayor diversidad de la dieta, el acceso generalizado al agua potable, al saneamiento y a los servicios de salud, y la educación de los consumidores sobre la nutrición y las prácticas de cuidado infantil.

- La mejora de la seguridad alimentaria y la nutrición no consiste simplemente en aumentar el nivel de la ingesta energética; también entraña mejorar la calidad de la alimentación, esto es, la diversidad de la dieta, la variedad, el contenido de nutrientes y la inocuidad.

- El crecimiento económico debe extenderse a los pobres mediante el aumento del empleo y otras oportunidades de generación de ingresos.

- Es necesario que las mujeres se beneficien del crecimiento económico, porque cuando ellas tienen un mayor control sobre los ingresos de los hogares, tiende a gastarse más dinero en artículos que mejoran la nutrición y la salud de las familias.

- Una mejor nutrición en la infancia y el acceso a la educación pueden mejorar el desarrollo cognitivo y de este modo aumentar los niveles de ingresos cuando los niños se hacen adultos, con beneficios personales, así como beneficios para la sociedad en su conjunto.

- Un crecimiento económico fuerte y equitativo basado en el crecimiento de la economía rural de los países de bajos ingresos contribuye significativamente a aumentar el acceso a los alimentos y a mejorar la nutrición de los pobres [1]/.

[1]/ Para el caso de Colombia, la Constitución Política establece el derecho a la alimentación equilibrada como un derecho fundamental de los niños (artículo 44) y, en cuanto a la oferta y la producción agrícola, la Constitución establece en los artículos 64, 65 y 66, los deberes del Estado en esta materia. Este tema será parte del capítulo de diagnóstico.

En suma, hay un amplio consenso en el mundo sobre el potencial de la agricultura en el crecimiento económico de los países en desarrollo y en especial por su efecto en las poblaciones rurales, generalmente las más pobres, en materia de, nutrición, empleo, ingresos y mejora en sus condiciones de vida. Desde la perspectiva comercial el mercado mundial de productos agropecuarios se ha ampliado y diversificado. Para el período 2005-2013 la tasa anual de crecimiento del valor de las exportaciones agrícolas en el mundo fue del 10 % en contraste con el 7 % de aquella de los bienes no agrícolas. Para 2013 el 84 % de este comercio fue de productos elaborados y la dinámica de sus exportaciones es superior a aquella de bienes primarios para el mismo período (10 % vs 9 %) (WTO, 2014).

- **Calidad e inocuidad de alimentos** [2]**/:**

Todos los países necesitan contar con programas de control de alimentos para garantizar que los suministros nacionales sean inocuos, de buena calidad y estén disponibles en cantidades adecuadas y precios razonables según el ingreso disponible, para asegurar que todos los grupos de la población puedan gozar de un estado de salud y nutrición aceptable.

El control de alimentos incluye todas las actividades que se lleven a cabo para asegurar la calidad, la inocuidad y la trazabilidad del alimento en todas las etapas, desde la producción primaria, pasando por la elaboración y almacenamiento, hasta la comercialización y el consumo ("de la granja a la mesa"). El control de alimentos incluye todas las iniciativas nacionales que se emprenden de conformidad con un procedimiento integrado, en el que participan el gobierno y todos los agentes de la cadena alimentaria. El control de alimentos está vinculado con la mejora de la salud de la población, el potencial de desarrollo económico del país y la disminución del deterioro y de las pérdidas de alimentos.

A nivel internacional hay una clara tendencia a fortalecer los marcos regulatorios, las instituciones públicas de control y vigilancia y las organizaciones de consumidores, con el fin de garantizar la calidad e

[2]/ Según la Organización Mundial de la Salud "La inocuidad de los alimentos engloba acciones encaminadas a garantizar la máxima seguridad posible de los alimentos. Las políticas y actividades que persiguen dicho fin deberán abarcar toda la cadena alimenticia, desde la producción al consumo".

innocuidad alimentaria y la transparencia del mercado de alimentos. Marcos de control de calidad e innocuidad como *Good Agricultural Practices* (GAP), *Good Manufacturing Practices* (GMP) y System *of Hazard Analysis and Critical Control* Points (HACCP), entre otros, son de uso cada vez más generalizado en el comercio mundial de alimentos. Así mismos acuerdos en materia de control de enfermedades, plagas y malezas son temática común en los tratados de comercio de productos agrícolas a nivel internacional.

En este contexto, se observan las siguientes tendencias dominantes a nivel internacional en relación con los sistemas nacionales de medidas sanitarias, fitosanitarias y de innocuidad de alimentos (MSF): a) Cubren todas las actividades de la cadena agroalimentaria; b) Se soportan en el enfoque de análisis de riesgo; c) La admisibilidad de los productos exige no solo el cumplimiento de requisitos en los productos, sino también la calidad y credibilidad de los sistemas nacionales MSF del país exportador; d) Una creciente ampliación y fortalecimiento de los sistemas de vigilancia y control; e) Mayor importancia y obligatoriedad de los sistemas preventivos, como y el sistema HACCP y la trazabilidad (Hazard Critical Control Point por sus siglas en inglés); f) Una mayor exigencia de una base científica para la determinación de MSF[3], y g) Un creciente fortalecimiento y desarrollo de las instituciones sanitarias (Documento Conpes 3375, 2005).

En el marco internacional, los sistemas MSF requieren actualmente que no solo se evalúen y controlen al final de los procesos las condiciones de sanidad e inocuidad de los productos agroalimentarios, sino que el sistema con toda su institucionalidad sea capaz de demostrar a través de acciones desarrolladas con el enfoque "de la granja a la mesa" la reducción del riesgo a lo largo de cada etapa para lograr la mínima incertidumbre en aspectos de sanidad e inocuidad. Este propósito requiere de los sistemas MSF, un planteamiento preventivo, de estructura integrada y sistemática, con la capacidad suficiente para ofrecer la seguridad que los consumidores y el comercio requiere. Garantía que a su vez es compartida con el sector privado, quien es responsable de la sanidad e inocuidad de los productos agroalimentarios que produce y comercializa (Documento Conpes 3375, 2005).

3 La ley 1731 de 2014 le da a Corpoica la tarea de atender los requerimientos de investigación del ICA en materia sanitaria y fitosanitaria.

En Colombia, el control de la calidad e inocuidad de alimentos hace parte de la política de seguridad alimentaria y nutricional[4]. La OCDE en el reciente examen de la política agrícola del país, señala entre sus recomendaciones la necesidad de reforzar el sistema sanitario, fitosanitario y de control de alimentos, fortaleciendo las capacidades de inspección en los distintos puntos de la cadena de suministro y aclarando y simplificando las responsabilidades del ICA y del INVIMA (OCDE, 2015).

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) son ocasionadas al consumir alimentos o bebidas contaminados. Se han descrito más de 250 enfermedades transmitidas por los alimentos. La mayoría de ellas son infecciones, ocasionadas por bacterias, virus y parásitos que pueden ser transmitidos por los alimentos. Otras enfermedades son envenenamientos, ocasionados por toxinas o productos químicos nocivos que han contaminado los alimentos; según el tipo de ETA que se presente, es necesaria la identificación del agente causal, la fuente de contaminación, la patogenicidad o virulencia del agente etiológico, la dosis infectiva, el estado inmunológico de las personas, los alimentos implicados y los factores de riesgo asociados. Las ETA constituyen, en el ámbito mundial, uno de los problemas sanitarios más comunes y de mayor impacto sobre la salud de las personas. Afectan principalmente a la población pobre, niños, mujeres embarazadas y ancianos (Minsalud-FAO. 2012).

Una perspectiva de la innocuidad de los alimentos en Colombia, desde cuando se implementó la vigilancia de las ETA, en el 2007, se ha visto cómo años tras año aumenta el número de casos y brotes en parte debido a que se ha mejorado la captación de la información mediante los procesos de vigilancia en salud pública y recientemente articulada a la identificación de agentes patógenos con la finalidad de generar acciones oportunas que minimicen dicho riesgo para la salud de la población. Solo un esfuerzo creciente para fortalecer el sistema SMF puede ayudar a cambiar las tendencias en este tema.

- **Hambre y pobreza**

[4] En Colombia el Documento CONPES 3375 de 2005 contiene la Política Nacional vigente de Sanidad Agropecuaria e Innocuidad de Alimentos para el Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias.

La erradicación del hambre y la pobreza extrema es considerada una de las metas globales del milenio y en torno a ella diversas entidades internacionales como la FAO y el Banco Mundial sugieren políticas que puedan ser implementadas a nivel de los países.

Como lo señala el Banco Mundial [5] "la agricultura ha logrado mayormente satisfacer la demanda mundial efectiva de alimentos. No obstante, más de 800 millones de personas padecen inseguridad alimentaria y la impronta ambiental de la agricultura ha sido enorme. Además, el futuro es cada vez más incierto. Los modelos predicen que es posible que los precios de los alimentos en los mercados mundiales reviertan la tendencia a la baja que registran desde hace tiempo, lo que provoca creciente incertidumbre acerca de la seguridad alimentaria mundial. El cambio climático, la degradación ambiental, la creciente competencia por tierra y agua, los elevados precios de la energía y las dudas respecto de los niveles en que se adoptarán las nuevas tecnologías, son factores que presentan enormes desafíos y riesgos que dificultan los pronósticos. Con el fin de satisfacer la demanda proyectada, para 2030 la producción de cereales deberá incrementarse casi un 50 %, y la de carne un 85 % en relación con los valores del año 2000. Para administrar la respuesta conjunta de la agricultura a la creciente demanda se requerirán políticas acertadas e inversiones sostenidas, no las prácticas habituales".

En el caso colombiano y desde la perspectiva de disponibilidad de alimentos un indicador es el de autosuficiencia alimentaria medido como la proporción de la producción nacional en el consumo aparente del país de productos agrícolas alimentarios, bovinos, avicultura y acuicultura. Este indicador, durante los últimos diez años se ha situado, en promedio, en 92 %, con valores máximos de 95 % entre 2003 y 2004 y con un valor mínimo en el 2010, posiblemente por los efectos adversos que originó la ola invernal en el período 2010-2011 en Colombia. En términos generales se estima que el país produce una buena proporción de los productos agropecuarios y acuícolas que consume (Minsalud-FAO, 2012).

Según el DANE el último censo agropecuario reporta en el área rural dispersa 42,3 millones de hectáreas de uso agropecuario, de las cuales

[5] Banco Mundial. Agricultura para el Desarrollo.2008

7.1 (16.8 %) millones corresponden a cultivos permanentes, transitorios y asociados (DANE, 2015). Según la SAC, Colombia es uno de los países con mayor potencial de expansión de tierras para uso agrícola en el mundo. Según la FAO, Colombia se ubica en el puesto 25 entre 223 países en donde se evalúa el potencial de expansión del área agrícola sin afectar el área de bosque natural. Este potencial de crecimiento según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural se estima en 10 millones de hectáreas, dentro de las que se encuentran áreas no aprovechadas y otras que tradicionalmente han sido utilizadas sin atender criterios de vocación productiva (SAC, Proexport, 2012). Estas cifras más la condición de país tropical con diferentes pisos térmicos y una disponibilidad de recurso hídrico por habitante, entre las más altas del mundo (SAC, Proexport 2012) son un indicador del margen que tiene el país para el desarrollo de la producción agrícola.

Sin embargo, según la OCDE, prevalecen cuellos de botella para aprovechar todo el potencial de desarrollo agrícola que tiene el país y señala entre ellos aspectos como: baja competitividad y productividad, limitada infraestructura para el transporte y comercialización de productos agrícolas, limitaciones para expandir y diversificar mercados, baja capacidad para responder a factores exógenos y estabilizar la inversión en el área rural, dificultad de la población rural para desarrollar su potencial productivo y desbalances regionales (OCDE, 2015).

El acceso a los alimentos se relaciona con las mediciones de pobreza monetaria. Según los recientes estudios de la Misión para la Transformación del Campo Colombiano, el 46 % de la zona rural del país es pobre y cerca de la mitad (22 %) de esta población se encuentra en condición de pobreza extrema. Según los datos de la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional (ENSIN, 2010) citados por la Misión, el 57.5 % de los pobladores rurales están en condición de inseguridad alimentaria, situación vinculada a la incapacidad o barreras que tienen los pobladores rurales para generar ingresos, siendo la actividad agropecuaria la más común en estas zonas[6] y la menor remunerada, en especial para el caso de trabajadores independientes.

[6] Según datos oficiales citados por *Perfetti et al* en el último trimestre de 2012, el sector de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca absorbió el 64.4% de la población ocupada ubicada en el área rural.

La pobreza en términos de ingreso se ha reducido más en la zona urbana que en la rural. Mientras que en la primera la reducción fue de 12,3 % (del 45,3 % al 33 %) en el período 2002-2010, en la segunda fue de 10,6 % (del 60,9 % al 50,3 %). Es importante resaltar que las diferencias entre las zonas son altas: mientras que en el 2002 la incidencia de pobreza rural equivalía a 1,3 veces la urbana, en el 2010 la incidencia de pobreza rural fue 1,5 veces la urbana; en términos de seguridad alimentaria nacional este panorama es crítico, dada la estrecha relación entre la condición de pobreza y el desarrollo rural (Minsalud-FAO, 2012).

Estos indicadores de pobreza monetaria permiten evidenciar por lo tanto que más de la tercera parte de la población colombiana está en la condición de reducir su capacidad de compra de alimentos que permitan satisfacer las necesidades básicas.
Como indicador de consumo, la deficiencia en la ingesta usual de energía y nutrientes tiene una clara asociación con la pobreza aspecto que verifica en las mediciones hechas para el país, en las que las mayores prevalencias de deficiencia se presentan en los niveles 1 y 2 del Sisbén, en los departamentos que tienen condiciones más precarias y en el área rural (Minsalud-FAO, 2012).

2.2 Mega-tendencias derivadas de la demanda global de productos del sector

La FAO[7] registra un aumento en la ingesta media de calorías en el mundo, así como un cambio en las modalidades de consumo incorporando alimentos más caros y de mayor calidad y en especial alimentos cárnicos y lácteos. Está tendencia está marcada por un mayor comercio internacional, mayor desarrollo de cadenas de comidas rápidas y la difusión de los hábitos de consumo americanos y europeos. En los países miembros de la OCDE, existe una "convergencia dietética" apoyada en el hecho que los alimentos elaborados y consumidos en un 75 % usan las mismas materias primas de aquellos que se consumen en los Estados Unidos (FAO, 2002).

El consumo de alimentos se ve afectado por varios factores, que incluyen la disponibilidad, accesibilidad y elección de los alimentos, los

[7] FAO. Agricultura Mundial hacia 2015/2030. 2002

que a su vez pueden verse influenciados por la geografía, demografía, ingresos disponibles, situación socio-económica, urbanización, globalización, religión, cultura y actitudes de los consumidores y mercadeo.

Los mercados están cada vez más fragmentados y cambian muy rápidamente. Para entender este fenómeno se requieren proyecciones sobre el comportamiento futuro del consumidor, los efectos de este comportamiento sobre las tendencias en la producción y sobre la generación de nuevos productos. También se aprecia una sensibilidad del gasto en alimentación ante la evolución del ingreso disponible de las familias. Es decir, si el ingreso *per cápita* mejora, el presupuesto dedicado a los alimentos se puede incrementar y destinar a productos con mayor valor agregado. Esta tendencia se presenta principalmente en los sectores de la población que perciben cambios importantes en su nivel de ingreso. Algunas empresas de análisis de mercado como Euromonitor señalan las siguientes como las principales tendencias en el mercado de alimentos para un futuro próximo (Revenga, 2014)

1. Alimentos con contenido proteínico sigue siendo una demanda al alza por parte de los consumidores. Cualquier producto alimenticio manufacturado tiene mención en su envase o etiqueta: con proteínas de alto valor biológico, rico en proteínas, fuente de proteínas, etc.

2. Alimentos naturales y funcionales
3. Reducción de productos cárnicos tendencia llamada "flexitarianismo", que se podría traducir como un "omnivorismo" de baja intensidad con los productos animales y de especial significación con los alimentos de origen vegetal o como un vegetarianismo, pero flexible.
4. Más vegetales en la dieta para lo cual la industria ofrece diversos productos que incorporan vegetales, como harinas y yogures vegetales y equipos para el proceso de vegetales para jugos (cold pressing).
5. Disminución en el consumo de azúcar, reemplazándolos por otros edulcorantes.
6. Mayor preocupación por el bienestar y la salud en los mercados emergentes. Las tendencias señaladas por Nielsen para el consumo de alimentos en Colombia constatan un aumento creciente en la compra de productos "saludables".
7. Consumo creciente de probióticos.
8. Búsqueda de la "integralidad" real consumiendo productos que estén elaborados con una cantidad importante de cereales integrales, más allá de que por tener un ingrediente integral en su composición (normalmente en pequeña cantidad) se le pueda atribuir a ese alimento la característica de "integral".
9. Mayor preocupación por el fraude alimentario en especial cuando tenga implicaciones sobre la salud y el bienestar. Los más recientes escándalos alimentarios, por contaminación o por etiquetado, entre otros aspectos, ha movilizado a grupos importantes de consumidores que cada día más va a mostrar su preocupación por estas cuestiones.

- **Ligadas a la geografía económica y a los niveles de ingreso**

Hay grupos de consumidores que seleccionan ciertos tipos de productos de acuerdo con el **lugar de origen de éstos**, procesos de producción y tipos de productores. Con respecto al primer aspecto se pueden dar dos tendencias muy marcadas: el consumo etnocentrista donde se manifiesta la preferencia hacia productos que poseen la misma

nacionalidad o procedencia geográfica del consumidor y el consumo foráneo en el cual el concepto de origen cobra importancia en un entorno competitivo de empresas productoras de alimentos con alto valor diferenciado o de productos con denominación de origen.

Igualmente, los procesos globales de migración han dado lugar a la aparición de mercados étnicos caracterizados por la compra de alimentos por parte de diferentes grupos locales procedentes de una misma nación o región. Un ejemplo de este fenómeno es el caso de los habitantes de origen hispano en Estados Unidos con un acrecentado poder de compra y de otros países como España, Italia, Francia, Australia y Reino Unido

Varios factores han contribuido al cambio en las tendencias y hábitos de consumo de alimentos a nivel mundial: el crecimiento de la población mundial y su migración hacia áreas urbanas en las cuales los habitantes demandan productos preparados de rápido y fácil consumo. Esta dinámica poblacional, acompañada en el cambio en los ingresos, ha permitido, en un contexto de globalización y apertura de mercados, la reconfiguración del sistema agroalimentario mundial y de la agroindustria alimentaria.

Otra tendencia en el consumo de alimentos y, en particular de frutas y hortalizas frescas, se relaciona con la preferencia por los productos ecológicos, productos certificados en buenas prácticas agrícolas (GAP por sus siglas en ingles), y en otro tipo de certificaciones como: EcoCert, certificados orgánicos, certificados Kosher, comercio justo, certificaciones ambientales etc., siendo el mercado más grande el de la Unión Europea, seguido de Estados Unidos, Alemania y Japón.

El incremento de la demanda de productos hortofrutícolas con un mayor valor agregado, en términos de calidad, innocuidad y facilidad de consumo y el desarrollo de la tecnología de procesamiento de alimentos han contribuido a expandir y diversificar el mercado de frutas y hortalizas diferenciando los alimentos e introduciendo nuevos productos al mercado, direccionado por los estudios de alimentación y las deficiencias en el consumo y disponibilidad de éstos en países en desarrollo.

Con un mayor ingreso disponible, los consumidores impulsan cambios que les permiten mejorar su capacidad de elección sobre los alimentos que van a consumir. Una de las tendencias que ha cobrado más fuerza, por parte de consumidores con ingresos medios y altos, es la preferencia en el mercado por alimentos saludables e inocuos, lo que lleva a la agroindustria alimentaria a generar productos diferenciados con estándares de alta calidad.

El mayor ingreso de los consumidores también permite el incremento en la demanda por proteína animal y ese nuevo consumo ha impulsado su producción en países tropicales y sub-tropicales que la pueden producir a menores costos.

El interés marcado del consumidor por la salud en la última década ha influenciado la aparición de productos identificados como nutracéuticos, productos funcionales con alto valor nutritivo y con cierta capacidad para prevenir enfermedades. Por otro lado, hay que resaltar la demanda de productos naturales u orgánicos que ha presentado un crecimiento significativo en los países desarrollados.

- **Cambios en la demanda en coyunturas de crisis internacional severa: Efectos de la crisis financiera internacional y de la crisis europea**

En el escenario de la crisis denominada "la Gran Recesión" que se inició en Estados Unidos en 2008, de la crisis posterior europea y la desaceleración reciente del crecimiento de la economía china, los precios internacionales de los bienes básicos han experimentado una desaceleración y se espera que continúe esta tendencia mientras no se presente una recuperación significativa en el mundo desarrollado, lo cual afecta la demanda agregada, la mejora en la oferta de algunos productos agrícolas de acuerdo a sus ciclos productivos, la tendencia a la baja de los precios de la energía y los fertilizantes, particularmente por la incertidumbre provocada por los conflictos geopolíticos en Medio Oriente y África del Norte que alteraron la oferta de petróleo.

En el año 2013, de acuerdo con las perspectivas del BM, después de 5 años del estallido de la crisis financiera se vislumbra un escenario de recuperación, aunque la economía mundial sigue siendo frágil, manteniéndose la inestabilidad y el lento crecimiento de los países

desarrollados. Pese a esto las economías emergentes y en desarrollo han venido presentando un mejor comportamiento.

Los riesgos que aún se corren tienen que ver con los efectos de la crisis de la zona Euro, los problemas fiscales y el endeudamiento de los Estados Unidos, la posibilidad de una brusca caída de la inversión en China y una interrupción del suministro de petróleo.

Los precios de los bienes básicos se han incrementado desde mediados de 2012, gracias a las limitaciones de oferta y fortalecimiento de la demanda. El impacto de la oferta relacionado con las condiciones meteorológicas contribuyó a aumentar los precios de los cereales, aunque han retrocedido ligeramente. Los precios de la energía subieron debido a la baja de la producción de la OPEP y a una mayor demanda de los mercados emergentes y de Estados Unidos. Los precios de los metales avanzaron ante las expectativas de aumento de la demanda de los mercados emergentes, pero las existencias siguen siendo altas y la mayor parte de los mercados registran un superávit.

2.3 Tendencias ligadas a factores de oferta

Un aspecto fundamental en materia de innovación en la agricultura son los incentivos que las diferentes políticas dan a los productores para mejorar la oferta de productos agropecuarios, su calidad e innocuidad, su productividad, el manejo sostenible de la base ambiental de la producción y mejorar el acervo de conocimientos tecnológicos vía la investigación y la gestión de conocimiento. Algunas de estas políticas en países desarrollados y en desarrollo son las siguientes:

- **Políticas agropecuarias de Estados Unidos**

Las políticas agropecuarias de Estados Unidos presentan en este momento cierto nivel de incertidumbre. El Farm Bill americano del año 2008 originalmente expiró en el año 2012 pero logró ser prorrogado hasta septiembre del 2013 por parte del Congreso Americano. Los Congresistas renovaron la mayor parte de los 37 programas de agricultura y mantuvieron los pagos directos a los agricultores evitando así el "Dairy Cliff" (Precipicio Lácteo) que amenazaba a los consumidores americanos con un importante incremento en el precio

de la leche al expirar la vigencia de las medidas de apoyo existentes a los precios de este producto.

Después de dos años de ardua discusión, el 7 de febrero del 2014, el presidente Barack Obama firmó la Ley Agrícola de Estados Unidos 2014 (LA2014). Esta nueva legislación representa la mayor reforma al sistema de apoyos a la agricultura estadounidense desde la primera ley, promulgada en 1940, y aunque los recursos totales no cambian significativamente (USD 489 mil millones para los próximos 5 años)[8], incluye cambios importantes en la asignación del presupuesto: recorta fondos de los programas de cupones de alimentos y lo que antes se destinaba a pagos directos se orienta ahora a la creación de una red de seguridad agrícola y de cobertura de riesgos. (http://www.iica.int/Esp/dg/Documents/Nota_tecnica_02_2014.pdf).

- **Políticas agropecuarias de la Comunidad Europea**

La Comunidad Europea se encuentra de igual forma inmersa en una coyuntura de reforma. Tres elementos caracterizan esta nueva reforma de la PAC (Política Agrícola Común) actualmente. Primero la entrada en vigor del Tratado de Lisboa que determina un nuevo marco institucional en el que el Parlamento adquiere mayor poder a través de la co-decisión. Segundo, el marco presupuestario acordado por los Estados Miembros en la anterior definición que finalizó en 2013 y la posición de la PAC en los nuevos presupuestos que debe ser redefinida para el período 2014-2020; y por último la realineación de la política agrícola común con la nueva estrategia Europa 2020, una estrategia que busca favorecer el crecimiento económico de la UE en la próxima década.

Teniendo en cuenta lo anterior, la nueva propuesta legislativa de la Comisión Europea para 2020, que entró en vigencia el 1 de enero de 2014, busca distribuir equitativamente las ayudas de la PAC entre agricultores y países miembros, simplificar la normativa y los procedimientos, reducir los trámites para los agricultores y promover la innovación en sector agrícola como único medio para ser competitivos, en lo cual el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Agropecuaria constituye un factor fundamental. Sus instrumentos

[8] 2014 Farm Bill • Endows $ 200 million for a foundation for agricultural research. • Doubles the funding for SCRI to $ 80 million annually.

financieros, por otra parte, buscarían adaptar el sistema de pagos directos para que estén mejor repartidos y mejor orientados. Además, trataría de apoyar la renta de base de los agricultores mediante un pago directo disociado, con un límite máximo, una orientación hacia los agricultores activos, una ayuda sencilla destinada a los pequeños agricultores y una mayor toma en consideración de las zonas con limitaciones naturales específicas.

Finalmente, estos criterios se reforzarían con una atención muy especial al medio ambiente, gracias a un componente «ecológico» obligatorio de los pagos directos centrado en las prácticas agrícolas dirigidas a la consecución de los objetivos medioambientales y climáticos (pastos permanentes, cubierta vegetal, rotación de cultivos, barbechos ecológicos, etc.).

Un aspecto fundamental de la PAC Europea desde 2008[9], es la búsqueda de un respaldo de un sistema sólido de conocimiento e innovación en la agricultura (Agricultural Knowledge and Innovation System - AKIS), disminuyendo la fragmentación entre el sistema de educación superior y la investigación y desarrollo tecnológico agrícola, y manteniendo un nivel técnico y científico suficiente entre los actores del sistema a fin de que ellos respondan a los cambios mundiales y mejoren sus habilidades empresariales (Pope, 2011).

Entre los países emergentes cabe destacar los casos de Brasil y Turquía por la importancia que ha tenido la agricultura en materia de políticas de desarrollo.

- **Políticas agropecuarias del Gobierno Brasileño**

El Gobierno Brasileño, buscando su desarrollo agropecuario, tiene múltiples iniciativas entre las cuales, es de destacar como referencia por el potencial que tiene Colombia en este campo, iniciativas que buscan promover el consumo de frutas y hortalizas en todas las etapas de la cadena alimentaria. Esta política específica se divide en 12 líneas de

[9] El Comité Permanente sobre Investigación Agrícola (*Standing Committee on Agricultural Research*, SCAR) fue creado en 1974 por una Normativa del Consejo de la Unión Europea. Este Comité ha promovido desde el 2008 el desarrollo de un Sistema Europeo de conocimiento e innovación agrícola definido como "*un conjunto de organizaciones o personas y los vínculos e interacciones entre ellos, dedicados a la generación, a la transformación, a la transmisión, al almacenamiento, a la recuperación, a la integración, a la difusión y a la utilización de los conocimientos y la información, con el objetivo de trabajar en colaboración para respaldar la toma de decisiones, la resolución de problemas y la innovación en la agricultura*" (Röling y Engel, 1991).

acción, de acuerdo con las formas en que actúan o pueden actuar en la promoción de estos alimentos con participación de siete Ministerios gubernamentales involucrados.

Las líneas de acción son: educación alimentaria y nutricional, suministro de alimentos, ingresos y acceso a los alimentos, productos industrializados con frutas y verduras, transición agroecológica y agro-biodiversidad, control de calidad, la producción y el consumo local, valor social y cultural de los alimentos, regulación de la publicidad de los productos industriales, los subsidios agrícolas y los créditos, reglamentación de los plaguicidas y la publicidad de frutas y verduras.

- **Políticas agropecuarias de Turquía y de otros países**

En Turquía la agricultura ha sido tradicionalmente el sector económico más importante. Sin embargo, en los últimos años este sector ha venido reduciendo su participación en el PIB. El estado continúa jugando un rol significativo en política de precios y en la política de inversiones para mejorar la tecnología y aumentar las zonas de regadío. En la actualidad, todavía existen agencias gubernamentales de compra en el cultivo de cereales (TMO), carne y pescado (EBK), en la industria del té (ÇAYKUR). Existen también cooperativas públicas para las cosechas de algodón y avellanas (FISCOBIRLIK). No obstante, y en la evolución hacia el libre mercado, TMO, ÇAYKUR y FISCOBIRLIK compiten con el sector privado. La EBK y TEKEL (tabaco y sus derivados, sal y alcohol) fueron privatizadas. Hay que destacar la importancia del proyecto GAP, que buscó aumentar la superficie de regadío en 1,7 millones de hectáreas en el sudeste del país.

La intervención gubernamental ha provocado acumulaciones de stocks y establecimiento de precios superiores a los del mercado mundial. También, se ha criticado que la mayor parte del apoyo a precios beneficia a los grandes terratenientes. En cualquier caso, las mejoras técnicas son palpables en las zonas del Mediterráneo y el Egeo; la producción y exportación de los productos de estas zonas (cítricos, aceite, hortalizas) y la exportación de frutos secos han permitido a Turquía mantener un saldo positivo de intercambio con la UE en productos agrarios, a pesar de que la unión aduanera no se extiende a estos productos.

Otros países como Chile, hacen énfasis en políticas de innovación a través de áreas estratégicas transversales como la biotecnología, recursos hídricos y medio ambiente; tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), energías renovables no convencionales, biocombustibles y eficiencia energética. Así mismo, promueve la elaboración de productos de alto valor agregado en particular alimentos funcionales, nutracéuticos, suplementos nutricionales, productos naturales y orgánicos que respondan a las tendencias de mercado. Prioriza sectores de alimentos procesados, hortalizas, frutales, acuicultura de salmón, carnes blancas y carnes rojas.

Por su parte, Ecuador hace énfasis en una política de promoción de productos vinculados al mercado internacional y a las demandas de la agroindustria mundial en sectores como frutales, flores, cacao, café, caña de azúcar, sector ganadero, porcícola y avícola asociados a la agroindustria alimentaria.

2.4 Cambios de tendencia en las políticas

En los últimos años, el mundo ha venido experimentando cambios en las tendencias de las políticas agrícolas derivados de diversos factores económicos, geopolíticos, sociales y ambientales. Cada vez más países han venido adoptando un cambio de postura en las negociaciones de comercio, con actitudes proteccionistas, influenciadas externamente por rivalidades en las relaciones económicas derivadas de la desconfianza en los mercados, y de la búsqueda de la seguridad en los suministros, por afinidades geopolíticas y por los espacios que han ganado los grupos ambientalistas. Internamente por la acción de grupos de presión en busca de rentas derivadas de la política pública, por virajes en el modelo de apertura económica que los caracterizó desde los años 90´s. También se vienen observando diversos cambios en las políticas de subsidios a la agricultura, en los apoyos y estímulos para mejorar su posición precompetitiva como vía de preparación para enfrentar diversas barreras al comercio como son las medidas no arancelarias.

- **Las negociaciones de libre comercio han girado de su carácter multilateral hacia tratados bilaterales y mega-tratados**

El largo proceso de negociación en el GATT y más tarde el de la Ronda de Doha de la OMC, aún no terminado, estuvo afectado, en gran medida, por las divergencias de posiciones de los países sobre la Política Comercial Agropecuaria, y en particular por los altos niveles de protección arancelaria y los subsidios en los países desarrollados. Las negociaciones se han focalizado en los subsidios y la protección arancelaria y se han descuidado otros temas, que también son de relevancia para la agricultura (Barrantes R., *et al* ,2013).

Es el caso de América Latina, región en la cual, como lo señala Barrantes R. et al, (2013): "Ante el poco avance en las negociaciones multilaterales, la mayor parte de los países de la región ha venido suscribiendo diversos Tratados de Libre Comercio –TLC y acuerdos especialmente bilaterales, que en mayor o menor medida inciden sobre la agricultura. Estos acuerdos han estado dirigidos a ampliar el acceso a los mercados y a reducir el uso de licencias y restricciones al comercio y medidas no arancelarias, así como a acelerar los procesos de desgravación arancelaria. Al mismo tiempo, en el marco de la OMC se han establecido, en varios de los países de la región, mecanismos denominados de defensa comercial para prevenir el dumping, así como aquellos dirigidos a reducir la volatilidad de los precios, como franjas de precios y salvaguardias".

A pesar que la agricultura solo representa el 6 % del comercio mundial y es el sector más distorsionado en materia de precios, es también el sector con un potencial mayor de ganancias en la liberación comercial. Dados los relativamente altos niveles de protección y la substancial variación de las tasas de protección entre subsectores, se estima que la agricultura puede aportar el 70 % de los ingresos derivados de la reforma comercial, lo que lo hace un sector clave en el proceso de dicha reforma hacia el futuro (Banco Mundial, 2012). Así mismo, numerosos análisis usando un amplio rango de modelos, coinciden en afirmar que los costos económicos de la protección en agricultura son mayores por la protección derivada de aranceles y de cuotas de importación, que de aquellos derivados del apoyo interno. Dadas estas circunstancias es previsible la decisión hacia el futuro de los países, de mantener la negociación multilateral para profundizar la reforma a las políticas agrícolas en el marco de la OMC (Banco Mundial, 2012).

Si bien el sistema multilateral de comercio es el único sistema inclusivo por lo que resulta esencial avanzar y concluir las negociaciones de la OMC, dadas la dificultades para avanzar, se abre paso como sistema regulador de comercio el que se está implementando a través de los acuerdos mega-regionales (Acuerdo de Asociación Transpacífico, TPP; Asociación Transatlántica para el Comercio y la Inversión, TTIP; Asociación Económica Integral Regional, RCEP) lo cual está despertando tensión con aquellos países excluidos de dichos acuerdos (Harsha, 2015)

Los mega-tratados de libre comercio representan una gran parte de la inversión y del comercio a nivel mundial, por lo que están desarrollando el camino de los regímenes regulatorios comerciales del futuro, cuyas resoluciones incluyen una mayor integración, liberalización o disciplinas OMC+ (Harsha, 2015).

- **Cambios en las políticas de subsidios a la agricultura**

Otorgar los subsidios a la agricultura es una práctica utilizada en muchos países, particularmente en los desarrollados, como una condición sin la cual no serían productivos para enfrentar la competencia y generar bienestar a sus habitantes. Los subsidios son utilizados también por razones estratégicas y de seguridad alimentaria y representan una manera de brindar protección a los agricultores. Sin embargo, los subsidios generan distorsiones en los mercados agrícolas y han sido la fuente de reclamos de países con claras ventajas competitivas que pretenden acceder a mercados desarrollados o cuyas importaciones compiten desventajosamente con la producción nacional. Por esta razón hoy se impulsan los llamados subsidios "inteligentes" focalizados en los productores más pobres, en actividades específicas, temporales y sujetos al desempeño y evaluación de resultados.

La política comercial de los años '90 y la de años posteriores, dio como resultado la reducción de los subsidios al agro que medidos por el Subsidio Equivalente al Productor-SEP (PSE en inglés) han variado tanto los montos como la composición. De particular importancia en este contexto es el estancamiento de las negociaciones sobre agricultura de la Ronda de Doha de la OMC respecto a la aplicación del mecanismo

de salvaguardia agropecuaria y acceso a los mercados, a las subvenciones a la exportación y cuestiones conexas, a la constitución de stocks para propósitos de seguridad alimentaria y al desmantelamiento de los subsidios agrícolas en los países desarrollados (OMC, 2015).

Las estimaciones preliminares recientes de la OCDE [10] del apoyo equivalente al productor colombiano, expresado en porcentaje del apoyo con relación a los ingresos brutos, fue del orden del 19 % para el período 2011-2013 (ligeramente superior a la media de los países de la OCDE), con un alto componente de apoyo a los precios y con considerable aumento en las últimas dos décadas en las que pasó del 13 % al 19 % (OCDE, 2015).

La reciente revisión de la política agrícola de Colombia por parte de la OCDE, en el marco del proceso de acceso del país a esta organización, señala que el sector agrícola "ha padecido las consecuencias de la adopción de unas políticas deficientes y afronta importantes desafíos estructurales. Si bien actualmente constituye un sector prioritario para el gobierno, el marco institucional de la política agrícola presenta importantes debilidades" en este sentido la OCDE sugiere que para lograr un crecimiento agrícola sostenible el país debe tener una política agrícola con perspectiva de largo plazo que contribuya a corregir las deficiencias del sistema de tenencia de la tierra, a mejorar la infraestructura de transporte, gestión del agua y del suelo, fortalecer los sistemas de inocuidad alimentaria y de sanidad animal y vegetal, y de información de mercado, mejorar la educación a todos los niveles y fortalecer la investigación y desarrollo tecnológico así como los servicios de asistencia técnica y extensión. La gobernanza y la coordinación de la política agrícola deben también tener una especial atención, así como el ordenamiento institucional a nivel departamental y municipal (OCDE, 2015).

El diagnóstico y recomendaciones de la OCDE coinciden en muchos aspectos, con aquellos de la Misión para la Transformación del Campo Colombiano en especial

- **Énfasis en las políticas pro-competitivas**

[10] OCDE. Chapter 2. Policy Trends and Evaluation. Domestic policies

Más allá de la política comercial, hay una tendencia en políticas específicas para la agricultura orientadas a la mejora del entorno (ecosistemas) que estimulen al sector productivo de una manera transversal, tales como programas de apoyo a la agro-exportación, mejoras de la eficiencia aduanera, el establecimiento de ventanillas únicas para trámites de importación y exportación, exenciones tributarias en zonas francas, fortalecimiento de instituciones de control y vigilancia sanitaria, fitosanitaria y de innocuidad alimentaria y apoyos al emprendimiento, a la investigación, desarrollo tecnológico y la innovación, entre otros.

En materia tecnológica existe una amplia tendencia a fortalecer los sistemas nacionales de innovación agrícola, aumentando la inversión pública y privada en ciencia, tecnología e innovación en este sector, destinada a promover el emprendimiento, a la formación de recursos humanos, al desarrollo de infraestructura científica, a la generación, acumulación y socialización de conocimiento tecnológico, vía la investigación, el desarrollo tecnológico, la transferencia de tecnología y la asistencia técnica.

Es de anotar que Colombia mantuvo en el período 1981-2006 una media de inversión pública en actividades de ciencia, tecnología e innovación para el sector agropecuario, equivalente al 0.5 % del PIB sectorial, muy por debajo de la inversión en los países líderes de América Latina como Uruguay (2 %), Brasil (1.7 %), Chile (1.2 %) y Argentina (1.3 %). Su inversión fue comparable con aquella de Panamá, Tanzania, China, Nigeria, Tanzania, India y Honduras (Corpoica-Colciencias, 2013).

- **Otras políticas (medidas no arancelarias)**

Las medidas no arancelarias-MNA [11]/ han supuesto siempre un reto de política fundamental para el sistema multilateral de comercio: cómo asegurar que las MNA no restrinjan ni distorsionen el comercio y, al mismo tiempo, que se pueda recurrir a ellas para lograr objetivos de política necesarios y legítimos (OMC, 2012).

En los primeros años de vida del GATT, el interés se centró principalmente en las medidas relacionadas con la balanza de pagos, el

[11]/ Por “Medidas no arancelarias" se entiende las medidas de política distintas de los aranceles que pueden afectar al comercio de mercancías. (OMC, 2012).

empleo y las cuestiones relativas al desarrollo. Más recientemente, la atención gira en torno al número cada vez mayor de medidas relacionadas con preocupaciones técnicas, sanitarias y ambientales. Si antes las MNA estaban dictadas, o su diseño influido, por los intereses de los productores, actualmente las MNA responden a preocupaciones de política pública más variadas, incluidos los intereses de los consumidores (OMC, 2012).

La profundización de la integración económica y la expansión de las normas comerciales a nuevas esferas, como la agricultura, los servicios y la propiedad intelectual, han hecho que el debate tenga una mayor complejidad, lo que ha desencadenado nuevas fricciones comerciales sobre las diferencias en materia de reglamentación nacional, ha involucrado en el debate a nuevos grupos, como los ecologistas y los grupos de consumidores (Daly y Kuwahara, 1998; Low y Yeats, 1994), y ha suscitado nuevas preocupaciones sobre la tensión entre las normas internacionales y la soberanía en materia de políticas. Si antes se centraba la atención en las medidas nacionales – se intentaba asegurar la no discriminación y la transparencia y evitar el proteccionismo –, en los últimos decenios han adquirido mayor importancia las medidas transnacionales, y se alienta la cooperación en materia de reglamentación, los acuerdos de reconocimiento mutuo y la armonización internacional de las normas (OMC, 2012).

Énfasis en políticas de inclusión social

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD, el desarrollo humano busca garantizar el ambiente necesario para que las personas y los grupos humanos puedan desarrollar sus potencialidades y así llevar una vida creativa y productiva conforme con sus necesidades e intereses. Esta forma de ver el desarrollo se centra en ampliar las opciones que tienen las personas para llevar la vida que valoran, es decir, en aumentar el conjunto de cosas que las personas pueden ser y hacer en sus vidas. Así, el desarrollo es mucho más que el crecimiento económico; éste es solo un medio – uno de los más importantes – para expandir las opciones de la gente.

La inclusión social involucra, además de la posibilidad de satisfacer las necesidades básicas (evitar el hambre y la subalimentación, las

enfermedades para las que existen cura y la muerte prematura), el acceso a la educación y la posibilidad de un trabajo con ingreso y condiciones adecuadas. Para que estas capacidades se manifiesten en todo su potencial, interesa no sólo el acceso a la formación y al empleo de las personas, sino también el tipo de empleo que la estructura económica ofrece, y la existencia o no de procesos sociales de aprendizaje en los que la forma del reparto de los excedentes entre actividades y al interior de cada actividad es uno de los condicionantes fundamentales. Por ello, no es posible pensar en las capacidades de las personas y en la creatividad sin la necesaria contrapartida de una estructura productiva y social con cierto grado de complejidad (Lavarello, 2009).

Para quienes formulan la política, cualquier estrategia de desarrollo productivo que busque la inclusión social no debería pasar por alto los cambios de paradigma que se han venido presentando en la tecnología asociados a los campos de las TIC, la biotecnología, la nanotecnología, la bio-electrónica o los nuevos materiales y temas relacionados con la biodiversidad y la sostenibilidad ambiental, que han abierto nuevas oportunidades de mercado y que están reconfigurando los patrones del desarrollo.

Tampoco deberían soslayarse enfoques aparentemente contrapuestos sobre modelos de desarrollo a partir de la variedad y la abundancia relativa de los recursos naturales como es el caso de los países de América Latina. Para la organización Internacional del Trabajo OIT, “el modelo de desarrollo del pasado basado en el uso intensivo de los recursos naturales generará costos cada vez mayores, pérdida de la productividad y perturbación de la actividad económica”. Otra corriente intenta mostrar vías de desarrollo productivo aprovechando ese potencial que ofrecen los países de Latinoamérica, pero aplicando el conocimiento científico y la innovación.

Independientemente de la vía de desarrollo, es imperativo el uso sostenible de los recursos naturales como un legado para las generaciones futuras. Estas oportunidades para el desarrollo de sistemas productivos llevan, como precondición, la vinculación de actores sociales tradicionalmente marginados o de aquellos que resultan afectados por el cambio tecnológico y el poder de los mercados. Como lo señalan Echeverry y Ribero (2002) “la conformación de una

estructura de sistemas productivos será siempre una resultante de la combinación entre decisiones privadas y orientaciones de política pública…", condicionada a su vez, por las características del entorno.

2.5 Cambios de tendencia en las instituciones

En particular en América Latina, el modelo agrícola desarrollado a través de las reformas estructurales de fines de los años 80 y los 90 tuvo como base una serie de tendencias que se suponía tendrían un potencial para transformar la geografía del mundo rural y sobre todo de la agricultura con una impronta modernizante pero excluyente. Como lo señala la FAO[12], "este proceso mostró la transformación de muchas regiones, bajo criterios económicos simplistas de "viables" y "no viables", lo que provocó inequidades sociales, formas de dominación política y explotación laboral, todo ello profundizado por la falta de una institucionalidad agropecuaria y rural de bases fuertes".

Hoy, la reconstrucción de esta institucionalidad está en la agenda de la mayoría de los países de la región y de los organismos de cooperación y financiamiento, y en particular aquella vinculada a la asistencia financiera, a la promoción del desarrollo territorial, a la investigación y la asistencia técnica y a la seguridad alimentaria.

La globalización ha ejercido presión, de manera evidente, en muchos de los cambios institucionales que se han presentado al interior de los países. Este fenómeno no solo ha ayudado a homogeneizar lo que antes eran variados diseños institucionales, sino que además ha contribuido a concentrar la atención de los líderes en problemas que son comunes a los ciudadanos que habitan gran parte de los países del orbe.

En el caso colombiano la Misión para la Transformación del Campo Colombiano identificó los siguientes cuellos de botella que impiden contar en el país con un marco institucional "moderno y eficiente" para el campo:

- Ausencia de políticas explícitas que correspondan a las realidades rurales del país.

[12] FAO. La Institucionalidad Agrícola en América Latina: Estados actual y nuevos desafíos. 2009

- Predominio de subsidios y compensaciones que no impactan la productividad y competitividad del sector agropecuario.
- Desarticulación del gobierno central en relación con la política de desarrollo rural.
- Atomización del presupuesto de inversión del Ministerio de Agricultura, altos costos de tercerización e inflexibilidad presupuestal.
- Los mecanismos de convocatoria dificultan el acceso a los recursos públicos y profundizan las brechas regionales.
- Poca presencia del MADR y sus entidades en el territorio y debilidades en la capacidad de los entes territoriales para la planificación, el seguimiento y evaluación de la política pública en materia de desarrollo rural.

- **Cambios en las instituciones internacionales**

Existe hoy en el mundo una gran proliferación de organizaciones, convenios, foros, tratados y acuerdos a nivel internacional, que tienen que ver con el sector agropecuario, que se exacerbó desde los años 90, principalmente en el tema ambiental a raíz de la Cumbre de Río, y en el ámbito comercial a raíz de la globalización. Hoy se puede afirmar que existe un nuevo orden internacional, regulado en buena parte por instituciones supra-nacionales que manejan diferentes materias y por acuerdos de libre comercio de diversa índole.
Como ya se señaló, cambios en la dieta, en los ingresos y preferencias de los consumidores, avances tecnológicos que generan nuevos materiales y productos competitivos, irrupción de nuevos países al mercado (con enorme fuerza como es el caso de la China), cambios substanciales en los flujos y condiciones de comercio, generan variaciones en la institucionalidad internacional con nuevos acuerdos y pactos entre países que implican oportunidades, pero también riesgos y restricciones.

2.6 La tendencia en materia de ciencia, tecnología e innovación para la agricultura.

El modo contemporáneo de hacer ciencia es el comienzo de la desaparición de la ciencia como saber unitario. La gran aceleración del conocimiento científico en el último medio siglo está vinculada al desarrollo de ramas tan alejadas entre sí -tanto por contenidos como

por metodología- como el análisis matemático, la física de partículas, la biología molecular, las neurociencias o las ciencias sociales, que impiden una definición unitaria y consistente de la ciencia a la manera de tiempos pasados. Desde la segunda mitad del siglo pasado, hacer ciencia es un modo de pensar, basado en una serie de principios básicos, entre los que destacan la observación, el razonamiento lógico o el rechazo del principio de autoridad. Sólo este nuevo concepto permite unificar la ciencia y poner en diálogo las "ciencias duras" entre sí y a éstas con las ciencias sociales (CCCB[13], 2008).

Evidencia también de esta diversidad es el hecho de que las nuevas tecnologías de producción agropecuaria cada vez más están vinculadas al conocimiento surgido de disciplinas que evolucionan rápidamente como la química, ciencias de la alimentación, ingenierías, procesos, gestión de mercados, ciencias sociales, la biología, la biotecnología, etc. con lógicas y perspectivas nuevas en la investigación para el desarrollo de conocimientos útiles para la agricultura (Trigo, 2009).

Este modo de hacer ciencia está exigiendo en las organizaciones científicas cambios en el modelo clásico de organización que se basa en tener una fórmula o diseño para llevar a cabo su actividad, así como una estructura jerárquica y un grupo de reglas y políticas, hacia diseños de organizaciones que aprenden, que asumen que cualquier fórmula es provisional y necesita ser revisada de manera continua para adaptarse a los rápidos cambios en su entorno. Esto es importante en organizaciones de investigación donde su misión es generar conocimiento, generalmente vía proyectos de trabajo transdisciplinario, y donde el entorno, tanto científico como socioeconómico y ambiental, cambia relativamente rápido.

Otro aspecto central al modo de hacer ciencia es el desarrollo de las redes como una estrategia de trabajo que, al tiempo que impulsa procesos de cooperación, facilita la comprensión de los mismos, la formulación de hipótesis para el mejoramiento de las redes y el seguimiento y la evaluación de las mismas como estructuras operacionales de las organizaciones de conocimiento. Si bien el modelo de redes descansa esencialmente en la noción de articulación de los actores, dos elementos adicionales lo complementan: la gestión del conocimiento y la generación y fortalecimiento del capital social.

[13] Centro de Cultura Contemporánea de Barcelona

Hoy la gestión del conocimiento asimilada como la capacidad de generar, acumular, transmitir y consolidar conocimientos, influye ampliamente en los resultados de las organizaciones y empresas que la practican y por lo tanto en su capacidad para generar una posición diferenciada en el entorno en el que se desempeñan. Cada vez más la gestión de conocimiento entre los actores de las cadenas de valor (proveedores, consumidores, servicios) es un aspecto clave en la innovación.

Además de las estructuras relacionales como es el caso de las redes, el capital humano (responsable del conocimiento) ha adquirido protagonismo como fuente de diferenciación en las actividades que se desarrollan diariamente en cada una de las redes y asociadas a éste, las capacidades del mismo para cooperar a partir de la confianza constituida como uno de los intangibles de la organización. En ese sentido, las redes se convierten en un instrumento operacional ya que en la medida en que los actores se vinculan conscientemente a ellas, permiten alcanzar objetivo, desarrollar lazos perdurables, la generación de un clima de confianza y credibilidad, y la comunicación adecuada para propiciar un lenguaje común. Dicho de otra forma, las redes son los espacios básicos para la construcción de Capital Social[14].

Todo lo anterior, da una idea de la tendencia en el mundo actual y en particular en la agricultura de "innovar la forma de innovar". Para ello se requiere trascender el enfoque lineal prevaleciente aún en el mundo agrícola (el investigador sabe y el productor aprende) y asumir que la innovación relevante emerge de procesos de interacción social y colectiva, es decir, con la participación calificada y activa de los que necesitan de ella y/o serán por ella impactados, los cuales, por cierto, poseen un reservorio de conocimiento tácito que generalmente ya ha sido puesto en práctica en procesos de creación de valor.

Es por esto que la tendencia hoy en el mundo es resolver la generalizada fragmentación de los actores involucrados en la innovación agrícola vía la conformación de sistemas de innovación[15] fundamentada en el hecho

[14] El Capital Social es definido como "un activo de cooperación, confianza y reciprocidad, que reside en las relaciones sociales y facilita el acceso a recursos escasos a través de redes personales y emprendimientos colectivos (Miranda & Monzó, 2003)".

[15] Definidos como el conjunto de actores y reglas que influyen en la dirección y velocidad del cambio tecnológico en un área tecnológica específica (Hekkert et al., 2007,Bergek et al., 2008,Markard and Truffer, 2008)

que la innovación agrícola plantea problemas sistémicos para el desarrollo y difusión de conocimientos, para la búsqueda e identificación de oportunidades, para la experimentación empresarial y administración del riesgo y la incertidumbre, para la formación del mercado, la movilización de recursos, la legitimación de iniciativas, políticas, etc. y para el desarrollo de externalidades positivas.

3. La innovación frente a las mega-tendencias globales

La innovación y el conocimiento son una poderosa herramienta para que el sector agropecuario atienda y se adecúe exitosamente a las implicaciones de las tendencias globales.

En relación con el cambio climático, el país para hacer frente a esta problemática debe invertir en educación, infraestructura y equipos que contribuyan a anticiparse y a protegerse de los fenómenos climáticos adversos, pero también en el desarrollo de conocimiento científico y tecnológico que permita comprender las complejas dinámicas que el cambio climático está generando en la agricultura y contar con sistemas de producción agropecuarios más resilientes ante eventos climáticos extremos en las diversas regiones naturales y los agro-ecosistemas del país.

Con este fin justamente el "Fondo de Adaptación" está financiando a Corpoica el desarrollo de un proyecto para la generación de modelos agro-productivos de prevención y adaptación frente a los eventos climáticos extremos, el cual tiene acción en 18 departamentos y 54 sistemas productivos agropecuarios de interés local para la reactivación económica de municipios afectados por el evento invernal de 2010-2011. Este proyecto incluye también la instalación de una red de estaciones agroclimáticas y el mejoramiento de las capacidades de las comunidades rurales en el uso de la información que producen para la gestión de riesgos agroclimáticos

La investigación tecnológica permite: obtener nuevos materiales genéticos adaptados a condiciones que impone el aumento de temperaturas o episodios de extrema sequía o de alta humedad, adoptar prácticas de manejo integrado de plagas y enfermedades, desarrollar sistemas agroforestales o silvopastoriles y optimizar el manejo de suelos y del agua. Además, la innovación tecnológica puede hacer más

eficiente, rentable y atractiva la siembra de árboles (forestación y reforestación), que es uno de los medios más efectivos para mitigar el cambio climático pues, en el proceso de fotosíntesis, absorben dióxido de carbono de la atmósfera y disminuyen la concentración de los gases efecto invernadero, causante del calentamiento del planeta. Hay evidencias en otros países de aumentos hasta del 40 % en la productividad forestal por efecto del "gusto" de los árboles por el CO2 pero al mismo tiempo de un aumento en los riesgos sobre esta productividad por efecto de los excesos de lluvia, las tormentas y los incendios forestales en temporadas de alta temperatura y prolongada sequía (Géli, 2015).

La innovación contribuye a mejorar la seguridad alimentaria pues con ella se logra aumentar la productividad, mejorar la calidad y la inocuidad de los alimentos y generar nuevos productos, con lo cual se logra una mayor disponibilidad y diversidad de alimentos a menores precios. Simultáneamente, mejora el ingreso de los productores. Por estas vías, la innovación contribuye a reducir el hambre y la pobreza.

El aumento de la productividad, producto de la innovación, incrementa la competitividad y, por lo tanto, permite adecuar el aparato productivo para aprovechar las oportunidades y enfrentar los desafíos de la fuerte tendencia a la globalización materializada en las negociaciones de libre comercio de carácter multilateral y, en la actualidad, en los múltiples acuerdos bilaterales (TLC) en que se ha embarcado el país. La innovación le da mayor capacidad al país y al sector agropecuario para defenderse de las prácticas proteccionistas que persisten en el mundo, acometer la conquista de mercados externos y competir con la oferta externa en el abastecimiento del mercado interno.

La innovación ayuda a competir para satisfacer y atender las crecientes y variadas preferencias de los consumidores en el mundo por nuevos y diferenciados productos, por productos ecológicos, saludables y orgánicos, por productos con una certificación que garantice que la actividad productiva de bienes y servicios, las empresas que los generan y proveen y los procesos que emplean sean respetuosos de la dignidad humana y de los derechos de los trabajadores, estén en armonía con la naturaleza y su conservación y acaten y cumplan el ordenamiento jurídico del país en que operan.

El aumento en la productividad y competitividad que puede generar la innovación permite enfrentar los efectos de las recurrentes crisis financieras internacionales que ocasionan reducción en el consumo y caídas de los precios de los productos primarios, así como atender las exigencias y las implicaciones de los aumentos de demanda y de precios.

La producción agrícola debe ser incrementada para satisfacer la mayor y más diversa demanda de alimentos y combustibles de una población creciente y con mayor poder adquisitivo, así como para el desarrollo de productos no alimentarios de base biológica. Satisfacer estas demandas sostenibles requerirá mayores incrementos de la productividad y eficiencia en el uso de los recursos naturales en un contexto de creciente competencia entre la agricultura y los otros usos de la tierra. Todo esto requerirá cambios en los métodos de producción, incluida la adopción de innovaciones tecnológicas y de otro tipo, y en todos los pasos de la cadena agroalimentaria.

Sólidos procesos de innovación agrícola son fundamentales como apoyo a la implementación de políticas agrícolas que vía la inversión prevalentemente en bienes públicos, apoyen un desarrollo agrícola más orientado al mercado, más sostenible ambientalmente y más inclusivo socialmente. Esto requiere desarrollos institucionales nuevos, nuevas formas de gobernanza de la inversión pública y políticas subyacentes que incentiven la inversión privada en innovación y focalicen la inversión pública para la innovación en la formación de capital humano y el equipamiento para la investigación, la promoción del emprendimiento y el fortalecimiento de servicios de asistencia técnica y extensión, especialmente.

Finalmente y tal como como lo sugiere el Banco Mundial (Banco Mundial, 2008), hoy la innovación agrícola y las políticas que la apoyan debe fundamentarse en las siguientes seis evidencias del contexto del desarrollo agrícola contemporáneo:

1. Los mercados y no la producción, crecientemente determinan el desarrollo agrícola.

2. El ambiente de producción, comercio y consumo para la agricultura y los productos agrícolas, se está haciendo más dinámico y evoluciona en formas impredecibles.

3. El conocimiento, la información y la tecnología, cada vez más son generados, difundidos y aplicados a través del sector privado. Los agricultores, los investigadores (básicos y aplicados) y las empresas generan nuevo conocimiento. El modelo lineal de transferencia tecnológica (de los científicos a los usuarios) se ha modificado por un modelo más interactivo de gestión de conocimiento en redes que involucra producción de conocimientos, adaptación, extensión y educación.

4. El crecimiento exponencial en las tecnologías de información y comunicaciones ha transformado la habilidad para tomar ventaja del conocimiento desarrollado en otros lugares o para otros propósitos.

5. La estructura de conocimiento del sector agrícola está cambiando notoriamente en muchos países. Se privilegia la demanda por investigación y tecnología y el desarrollo de sistemas de innovación más que sistemas de investigación debido a que el fortalecimiento de estos últimos puede aumentar la oferta de nuevo conocimiento y tecnología, pero no necesariamente mejora la capacidad de innovación a lo largo del sector agrícola.

6. El desarrollo agrícola cada vez más tiene lugar en un ambiente globalizado.

4. Aspectos de la política sectorial vinculados al desarrollo del PECTIA

Un efectivo desarrollo del PECTIA deberá tener un entorno de política sectorial que cree los incentivos adecuados para la innovación y el cambio técnico en el sector agropecuario y agroindustrial del país y en este sentido los diagnósticos, análisis y recomendaciones más recientes para mejorar este entorno estructural y de políticas provienen de los trabajos de la OCDE y de la Misión Rural, sobre los cuales el gobierno nacional empieza a tomar algunas decisiones sobre arreglos institucionales e instrumentos de política.
Estas reformas, tal como lo señala la OCDE, deberán estar orientadas a que el apoyo a la agricultura debe centrarse en reformas estructurales a largo plazo, centrando la inversión pública estratégica en bienes

públicos y en particular en infraestructura y capacidad regulatoria para infraestructura de riego y abastecimiento, uso y almacenamiento de agua, así como infraestructura de transporte. El tema de la certeza y protección a los derechos de propiedad de la tierra y aspectos vinculados como la actualización del sistema catastral, se consideran medulares en el futuro de un marco institucional adecuado para el desarrollo rural.

La coordinación entre entidades del gobierno central y entre estas y los estamentos regionales y locales, una adecuada representación de los actores del desarrollo agropecuario y rural, así como una mejora sustancial en la capacidad de las entidades públicas a nivel nacional y regional que lideran las fases de planificación, monitoreo y evaluación del ciclo de políticas, son aspectos a los que se debe prestar adecuada atención en los modelos de gobernanza que la reforma debe poner en marcha.

En los aspectos de la política orientados a mejorar la productividad y la competitividad del sector se hace especial énfasis en la urgente necesidad de reforzar el sistema sanitario, fitosanitario y de innocuidad alimentaria y reforzar el sistema de innovación agrícola reevaluando el marco de inversiones públicas y recursos parafiscales para este propósito.

En relación con el sistema de innovación agrícola, cuyo reforzamiento es la base para ejecutar el PECTIA, Corpoica realizó para la Misión de Transformación del Campo Colombiano, un diagnóstico del sistema de innovación y un conjunto de recomendaciones orientadas a:

- Mejorar la gobernanza de sistema,
- Reforzar el subsistema de asistencia técnica.
- Mejorar la educación para la innovación.
- Ajustar algunos marcos regulatorios del sistema relacionados con la propiedad intelectual y el acceso a recursos genéticos,
- Promover la gestión de conocimiento en redes entre los actores del sistema.
- Aumentar la inversión pública y privada en ciencia, tecnología e innovación para el sector.

BIBLIOGRAFÍA

1. "Analysis: U.S. Farm Bill, a year overdue, still rolling on slow track" (2013) http://www.reuters.com/article/2013/09/27/us-usa-agriculture-farm-bill-analysis-idUSBRE98Q19P20130927
2. Arango et al: "Modelo de optimización, del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial". IICA (1999)
3. Banco Mundial: "Incentivar la innovación agrícola". (2008)
4. Banco Mundial: "Global economic prospects. Commodities at the crossroads". (2009).
5. Banco Mundial: "Perspectivas Económicas Mundiales: incertidumbre y vulnerabilidad". (2012).
6. Banco Mundial: "Perspectivas Económicas Mundiales: menos volatilidad pero lento crecimiento". (2013).
7. Barrantes R. et al: "Agricultura y desarrollo en América Latina. Gobernanza y políticas públicas". Panel independiente sobre la agricultura para el desarrollo en América Latina.PIADAL-1ª ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Teseo, 218 p. ISBN 978-987-1867-71-4. (2013).
8. BioCAN: "Incorporación efectiva de la biodiversidad desde los contextos sectoriales, curso de políticas públicas para la articulación de la biodiversidad y el ordenamiento territorial". (2013).
9. Cárdenas M. "Coyuntura económica y avance en reformas estructurales". Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Seminario Anif - Fedesarrollo (Junio de 2013)
10. CEPAL-FAO-IICA: "Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas. Una mirada hacia América Latina y el Caribe". Santiago, Chile (2012).
11. Colciencias: "Oferta de instrumentos de la locomotora de innovación". (septiembre de 2013).
12. Comunidad Europea: "Explicación de la reforma a la política agrícola común del año 2000" http://europa.eu/legislation_summaries/agriculture/general_framework/l60002_es.htm

13. Consolidación de la política sanitaria y de inocuidad para las cadenas Láctea y Cárnica. Documento Conpes 3676. Bogotá, D.C. 2010. Colombia.84p.
14. Corpoica-Colciencias.2013. La Gobernanza del SNCTA. Diagnóstico y propuestas para su fortalecimiento. Documento en proceso. Bogotá. 66p.
15. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica): "Marco de operación, estrategias de trabajo y alcance de su acción". Unidad de Desarrollo Territorial. Documento sp. C.I. Tibaitatá.
16. Corpoica – MADR, Convenio 069 de 2011, Componente 1, Producto 6: "Modelo de gestión del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (SNCTA)". Bogotá, (Agosto 30 2012).
17. Corpoica: "Siembra, Inversión y capacidades en Ciencia y Tecnología del sector agropecuario". (2011)
18. Corpoica. Misión para la Transformación del Campo Colombiano. Diagnóstico. Ciencia y Tecnología e Innovación en el Sector Agropecuario. 2015
19. Corpoica. Misión para la Transformación del Campo Colombiano. Ciencia Tecnología e Innovación en el Sector Agropecuario. Propuesta de una Estrategia Nacional de Innovación que promueva la mejora en la productividad y competitividad del sector. 2015
20. Diaz-Bonilla E.: "Agricultura y Desarrollo en América Latina. Temas macroeconómicos". IFPRI (2013).
21. Departamento Nacional de Estadística-DANE. Censo Nacional Agropecuario 2014.Entrega de Resultados. 2015 http://www.dane.gov.co
22. Departamento Nacional de Planeación-DNP. 2010. Política nacional para mejorar la competitividad del sector lácteo colombiano. Documento Conpes 3675.Bogotá, D.C. 55 p.
23. DNP: "Política nacional de seguridad alimentaria y nutricional" (PSAN). Documento CONPES Social 113. (2007).
24. DNP: "Política Nacional De Competitividad Y Productividad". Documento Conpes No.3527 (junio 23 2008)
25. DNP: "Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación". Documento Conpes No.3582. (abril 27 2009)
26. DNP: "Bases de la estrategia nacional de innovación, Colombia, 2011 – 2014". Documento preliminar de discusión, Bogotá, (septiembre 7 2011).

27. DNP: “Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, Prosperidad para todos”. (2010)
28. DNP. Misión para la Transformación del Campo Colombiano. Estrategia de Ajuste institucional para el Desarrollo Rural y Agropecuario. 2015
29. Echeverry P.R. y Ribero M.P.: “Nueva ruralidad. Visión del territorio en América Latina y el Caribe”. IICA.pdf. 208p.
30. “Estructura Económica de Turquía” (2013) http://www.fedeto.es/delegaciones_ferias_internacional/turquia/ESTRUCTURA%20ECON%C3%93MICA.pdf
31. Fabre, P. 1994. Note de méthodologie générale sur l’analyse de filière: Utilisation de l’analyse de filière pour l’analyse économique des politiques. FAO, Roma, Italie.
32. FAO y BID: “Desarrollo territorial rural: análisis de experiencias en Brasil, Chile y México”. Editores: Fernando Soto Baquero, Luis Carlos Beduschi Filho, César Falconi. Santiago de Chile. (2007).
33. FEDESARROLLO 2013. “Infraestructura de transporte en Colombia”, Cuadernos Fedesarrollo 46
34. FAO: “Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos. Manual de capacitación sobre higiene de los alimentos y sobre el Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC)”. Roma, Italia. (2002). 62 p.
35. FAO: “El estado mundial de la agricultura y la alimentación”. (2008).
36. FAO: “Cómo alimentar al mundo 2050”. Foro de expertos de alto nivel. (2009).
37. FAO: “El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo”. Resumen 2012. (2013)
38. Fondo de inversión y promoción de exportaciones (Proexport-Colombia). Sociedad de Agricultores de Colombia-(SAC): “Sector agroindustrial colombiano”. 2012.
39. Garay J. y otros. 2013. Reflexiones sobre la ruralidad y el territorio en Colombia. Problemáticas y retos actuales. Oxfam. Bogotá, Colombia. 447 p.
40. Grupo de Estudios del Crecimiento Económico (GRECO): “Estudio sobre tendencias de consumo de alimentos”. (2010). http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/procal/estudios/01/TendenciasConsumoAlimentos.pdf. PROCAL
41. Geli, Helene. Le Changement Climatique. Ce qui va changer dans mon quotidien. Editions Quae. 2015

42. "Iniciativas del Gobierno Brasileño para Promover el Consumo de Frutas y Hortalizas" (2013). http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/inca/iniciativas_gobierno_brasileno_consumo_frutas_hortalizas.pdf
43. Jansen, W.: "Evolución de los modelos de innovación agrícola". Banco Mundial, (2011).
44. International Center for Trade and Sustainable Development (ICTSD). Negociaciones Agrícolas de la OMC: el camino por delante. Harsha V. Singh. 2015
45. Instituto Von Humboldt. Biodiversidad como respuesta al cambio climático: escenarios de gestión de conocimiento para el aporte a la discusión nacional e internacional. 2015
46. La nueva ley agrícola estadounidense y sus repercusiones económicas y comerciales 2008 -2013. http://www.inai.org.ar/sitio_nuevo/archivos/La%20nueva%20Ley%20Agr%C3%ADcola%20de%20Estados%20Unidos.pdf
47. Lavarello P.: "Innovación tecnológica e inclusión social en América Latina: distintas visiones sobre las trayectorias de desarrollo posibles". Entre líneas de la Política Económica No.23. Año 3 Ed. CYEPIC, La Plata, Argentina. (Diciembre 2009) pdf.19
48. Leibovich, J., Balcazar, A., Hernández, A., Perfetti, J. 2013. Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia. Fedesarrollo. Bogotá, Colombia. 248 p.
49. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR): "Ley 607 por la cual se crea el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial (SNCTA)". (2000).
50. Minsalud, FAO. Documento Técnico de la situación de seguridad alimentaria y nutricional-SAN de Colombia. 2012
51. Muchnik, J. ; Sautier, D. 1998. Systèmes agroalimentaires localisés et construction des territoires. ATP, CIRAD. Montpellier, France. 46 p.
52. Nadvi, K.; Schmitz, H. (Editeurs scientifiques). 1999. Industrial Clusters in Developing Countries In World Development Vol. 27 No. 9. The American University, Washington, USA. pp. 1503-1734.
53. Nielsen, Homeskan. Consumo de saludables en América Latina. 2014
54. OCDE: "Medición de las Actividades Científicas y Tecnológicas. Directrices propuestas para recabar e interpretar datos de la innovación tecnológica: Manual Oslo". (2005).

55. OCDE: “Colombia, evaluación económica. Visión general” Estudios económicos de la OCDE. (Enero de 2013).
56. OCDE: “Agricultural Innovation Systems: A Framework for Analysing the Role of the Government, OECD Publishing”. (2013).
57. OCDE: Agricultural Knowledge and Innovation Systems. Proceedings of an OECD conference. 2012
58. OCDE. Revisión de la OCDE de las Políticas Agrícolas: Colombia 2015. Evaluación y Recomendaciones de Política. 2015
59. OMC. Estadísticas de Comercio Internacional. 2014
60. OIT. “Hacia el desarrollo sostenible: Oportunidades de trabajo decente e inclusión social en una economía verde”. Ginebra.Suiza. 2012
61. OMC: “Informe sobre el comercio mundial. Comercio y políticas públicas: análisis de las medidas no arancelarias en el siglo XXI”. Ginebra, Suiza. (2012). 252 p.
62. PIADAL: “Agricultura y Desarrollo en América Latina: Gobernanza y Políticas Públicas”. Editorial Teseo. Buenos Aires, Argentina. (2013).
63. PNUD. 2011. “Informe Nacional de Desarrollo Humano. Colombia Rural”. Razones para la esperanza.
64. Ricolfe, J., Rodriguez, B., Buitrago, J.: “Importancia del origen geográfico en el consumo de productos agroalimentarios”. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Barcelona: Universidad de Barcelona, (20 de julio de 2011), vol. XV, Nº 369.
65. Universiteit Utrecht. Marko Hekker. Technological Innovation Systems Analysis. A Manual for Analysts. 2011.