

Oferta de alimentos: tendencias y desafíos para América Latina y el Caribe



Jorge Ardila

SERIE CRISIS GLOBAL Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

Oferta de alimentos en el contexto actual: tendencias y desafíos para América Latina y el Caribe

Jorge Ardila V.¹



Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

¹ MSc en Economía Agrícola de la Universidad Nacional de Colombia con especialización en Desarrollo Económico y Evaluación de Proyectos por la Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia. Ex-Director de Investigación Agropecuaria en ICA, Colombia y en la Unidad de Economía de CENICAÑA, Colombia. Ex - profesor del programa de postgrado de la Universidad Nacional de Colombia. Miembro Fundador del Programa Colombiano de Administración de la Investigación Agropecuaria (PROCADI) y del IBTA Boliviano. Estuvo vinculado al IICA por 20 años, como Especialista en Tecnología en varios países del continente. Ex-Director de Tecnología e Innovación del IICA y Modernización Institucional. Autor de más de 140 obras de economía y desarrollo institucional. Consultor en políticas e instituciones agropecuarias con énfasis en desarrollo tecnológico.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2009
El Instituto promueve el uso justo de este documento. Se solicita que sea citado apropiadamente cuando corresponda.

Esta publicación también está disponible en formato electrónico (PDF) en el sitio *web* institucional <http://www.iica.int>.

Coordinación editorial: Rafael Trejos y Tania López
Corrección de estilo: Olga Patricia Arce
Diagramado: Zona Creativa
Diseño de portada: Ana Catalina Lizano
Impresión: Imprenta IICA, Sede Central

Las ideas y planteamientos expresados en este documento son propios del autor y no representan necesariamente el criterio del IICA.

Ardila V., Jorge

Oferta de alimentos en el contexto actual: tendencias y desafíos para América Latina y el Caribe / Jorge Ardila V.- San José, C.R.: IICA, 2009.
84 p.; 21.5 x 28 cm.

ISBN13: 978-92-9248-096-7

1. Alimentos – oferta 2. Producción alimentaria I. IICA
II. Título

AGRIS
E10

DEWEY
338.19

San José, Costa Rica
2009

Índice

Presentación	5
1. Introducción	7
2. Delimitación conceptual del estudio	9
3. Potencial de producción de alimentos y capacidad de respuesta: dinámica previa y perspectivas global y regional	15
3.1 Contexto global de producción de alimentos. Situación actual y potencial futuro	15
3.2. Contexto de ALC: situación actual y potencial futuro. Visión agregada regional	22
4. Oferta de alimentos en la región: diagnóstico de la situación actual	29
5. Análisis de tendencias en variables claves incidentes en la oferta de alimentos	35
5.1 La productividad agregada en América Latina	35
5.2. Situación de las inversiones en ciencia y tecnología agrícola	41
6. Situación actual en los grupos de alimentos seleccionados	45
6.1. Situación actual	45
6.2. Proyecciones	50
6.3. Situación por grupos de productos	51
7. Posibilidades de expansión de la frontera agrícola y potencial de los recursos hídricos en ALC	57

8. Efectos del cambio climático	63
9. Análisis de escenarios y tendencias	69
9.1. Consideraciones generales para la construcción de escenarios sobre la producción de alimentos	69
9.2. Escenarios previstos	69
10. Principales conclusiones y sus implicaciones para la formulación de políticas en los países del hemisferio	73
11. Recomendaciones de política	79
Bibliografía	83

Presentación

En el 2008 el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) inició un proceso de reflexión sobre la necesidad de revalorar la agricultura y la vida rural en las Américas, con base en su visión del desarrollo sostenible. Para ello se dio a la tarea de analizar temas críticos que permiten formular nuevas propuestas alternativas en un contexto internacional caracterizado por la alta volatilidad de los precios en los alimentos básicos.

Durante este proceso, se presentaron diversas crisis (de precios altos, energética y financiera) con alcances globales sin precedentes en la historia reciente. En el caso de la agricultura y el medio rural de las Américas, estos episodios marcaron un antes y un después en las prioridades de los gobiernos y en las estrategias de los países para enfrentar la recesión económica y sus implicaciones para el desarrollo, la seguridad alimentaria y el combate a la pobreza.

El análisis de este complejo contexto acumula desafíos de trasfondo, como el cambio climático, el incremento de la demanda de alimentos en países emergentes, la producción de bioenergía, los costos crecientes de los fletes internacionales, la especulación y la reducción de las reservas de alimentos, que tienen implicaciones para la institucionalidad agrícola y rural. Ese escenario revela la necesidad de revisar los enfoques tradicionales de las agencias de cooperación y financiamiento, así como la esencia de las medidas de política que adopten los países.

Con base en este proceso de análisis y reflexión, el IICA elaboró el documento titulado “Agricultura de América Latina y el Caribe: bastión ante la crisis mundial y motor para el desarrollo”, cuyo punto de partida fue repensar el modelo de desarrollo vigente y revalorar el papel de lo rural. Este proceso contribuyó además a la elaboración del Informe “Perspectivas de la agricultura y la vida rural: una mirada hacia América Latina y el Caribe”, como producto de una alianza entre la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el IICA. Este informe será presentado en la V Reunión Ministerial “Agricultura y Vida Rural” por realizarse en octubre del 2009 en Jamaica.

Como parte de este esfuerzo, también se elaboraron otros documentos de soporte que conforman la serie de publicaciones titulada: “Crisis global y seguridad alimentaria”.

Precisamente el presente documento “Oferta de alimentos: tendencias y desafíos para América Latina y el Caribe” elaborado por el consultor Jorge Ardila, forma parte de esta serie. El principal objetivo de este documento es documentar y construir escenarios sobre el comportamiento de la oferta de alimentos (arroz, maíz, trigo, oleaginosas, lácteos carnes y raíces y tubérculos) con base en las principales variables en el actual contexto, las restricciones de recursos (tierra, agua, tecnología), así como las políticas que deben acompañar cada escenario analizado.

El documento incluye los siguientes ejes temáticos:

- Rendimientos.
- Expansión de la frontera agrícola: principales limitaciones.
- Competencia de los biocombustibles.
- Costos.
- Efectos del cambio climático.

También forman parte de esta serie otros estudios realizados por especialistas calificados, quienes han plasmado en sus escritos diversas alternativas para el mejoramiento de la agricultura y el medio rural. Toda la serie también está disponible en el sitio *web* www.iica.int para su consulta en versión digital.



Rafael Trejos
Director Encargado
Unidad de Modernización Institucional-IICA

1. Introducción

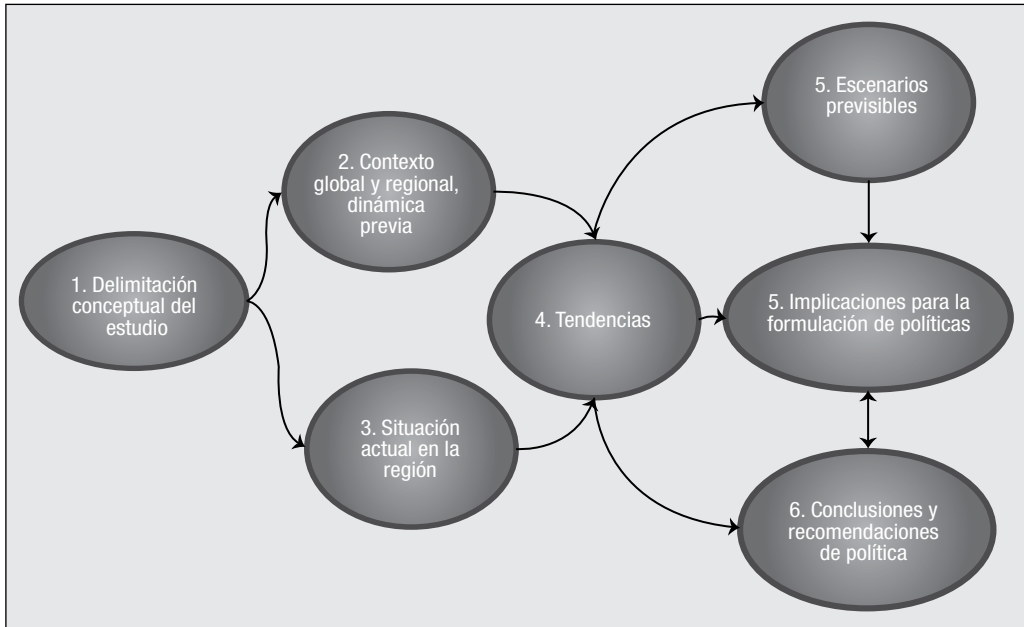
En el marco de las acciones que realiza el IICA, este trabajo constituye un esfuerzo más para la actualización periódica de información relativa a la situación presente y futura de la región en relación con la contribución de la agricultura y el medio rural al desarrollo socioeconómico y ambiental de las Américas.

Específicamente, el trabajo se concentra en el tema de “oferta de alimentos”, con énfasis en el análisis sobre el “potencial futuro de la producción de alimentos” en diferentes escenarios. Este análisis de la producción agrícola implica por supuesto la consideración de variables que de forma directa o indirecta la influyen en el corto, mediano y largo plazo, entre las que se pueden considerar las siguientes:

- Situación y perspectivas de los mercados (nacionales e internacionales).
- Estructura productiva y su dinámica de transformación.
- Características económicas y físicas de los productos y capacidad de respuesta de la oferta a cambios en los mercados.
- Marco de políticas influyentes en el agro (en especial la macroeconómica, de ciencia y tecnología y de política sectorial agropecuaria).
- Marco institucional de la ciencia y la tecnología disponible a nivel nacional e internacional (roles).
- Capacidad tecnológica y disponibilidad de conocimientos y tecnologías a nivel nacional e internacional (actores).
- Infraestructura física de apoyo a los centros de producción y comercialización agrícola.
- Disponibilidad potencial de recursos naturales para uso agrícola (suelo, agua y condiciones agroecológicas) y su interacción con el medio ambiente en general.
- Oportunidades y amenazas potenciales a la producción futura (en especial perspectivas económicas, costos de producción y exposición a los riesgos del cambio climático y la contaminación ambiental).

En la Figura 1 se pueden apreciar gráficamente los componentes del análisis de la producción de alimentos que se realiza en este estudio.

Figura 1. Oferta de alimentos: secuencia del trabajo.



Fuente: Elaboración del autor.

2. Delimitación conceptual del estudio

El concepto económico de oferta de alimentos implica, por lo general, la estimación de modelos complejos, que incorporan variables relacionadas con la política macroeconómica y la sectorial, las cuales en la práctica afectan de manera positiva o negativa la oferta de alimentos y productos agrícolas, su composición y demanda. Esta última es afectada principalmente por la política de precios y subsidios de productos y materias primas, las políticas comercial y tributaria, cambiaria, salarial y de gasto público, y la política relacionada con las tasas de interés bancaria y extra-bancaria.

Los alimentos, por su parte, representan apenas una parte de la oferta total de productos agrícolas. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), los siguientes grupos de productos están contemplados en el concepto de producción agropecuaria, forestal y pesquera:

- Producción agrícola: cereales (arroz, maíz, trigo, sorgo), oleaginosas (soya, ajonjolí) frutas y nueces, hortalizas, cultivos azucareros (caña de azúcar y remolacha azucarera) café, té, cacao y especias, raíces y tubérculos, leguminosas (frijol) vinos, productos alimenticios tradicionales (amaranto, quinua).
- Producción pecuaria: leche y derivados, carnes (bovina, aves, cerdo, otras).
- Producción pesquera: pesca marítima y en aguas interiores, y acuicultura.
- Producción forestal.

Para los efectos de este estudio, los grupos de alimentos analizados son:

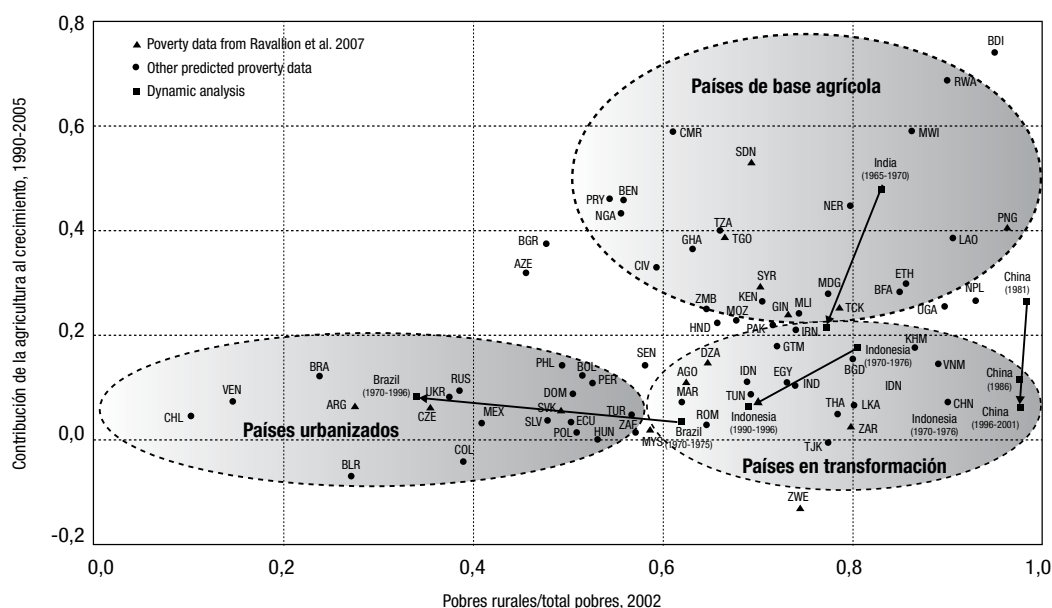
- Cereales (arroz, trigo, maíz).
- Oleaginosas (soya).
- Lácteos.
- Carnes.
- Raíces y tubérculos.

Como es bien conocido, la composición de la producción es cambiante, ya que los numerosos factores que influyen en ella se transforman continuamente, como sucede con los mercados (demanda), el crecimiento de la población y el nivel de ingreso de las naciones y grupos poblacionales específicos.

Así por ejemplo, la composición de la demanda por alimentos en países y grupos poblacionales de bajos ingresos es sustancialmente diferente de la demanda por alimentos en países de mayor grado de desarrollo. El mayor ingreso personal o familiar implica diversificación en la canasta de productos adquiridos, para los cuales los alimentos representan una fracción cada vez menor en términos relativos. Por el contrario, para poblaciones con ingresos reducidos, la canasta de alimentos representa, por lo general, el mayor gasto.

De acuerdo con lo anterior, los grados de desarrollo económico entre naciones no son similares. El crecimiento y mayor bienestar conlleva una dinámica de transformación en el mediano y largo plazo en todas las sociedades, desde las que poseen una base agrícola predominante, hasta las llamadas urbanizadas, como se muestra en la figura 2.

Figura 2. Dinámica de transformación en el mediano y largo plazo en las sociedades de base agrícola y las urbanizadas.



Fuente: Banco Mundial.

Si bien la oferta de alimentos registrada en las cuentas nacionales y estadísticas especializadas de los países considera solo aquella proporción que va al mercado, es necesario reconocer que, para un número importante de países en la región, existe una considerable oferta de alimentos que pertenece al capítulo de los productos no transables. Esta oferta representa esencialmente

el autoconsumo en pequeñas unidades familiares y venta de excedentes de producción de la así llamada agricultura familiar o economía campesina en mercados rurales, lo cual muchas veces no es contemplado en la contabilidad nacional. En este sentido, la oferta total de alimentos en un país es superior a la registrada en las estadísticas nacionales (Cuadro1).

Cuadro 1. Producción de alimentos en tipos diferenciados de comunidades de escala económica reducida.

1. Productores pequeña escala (agricultura familiar)	Orientados al mercado, baja capitalización y tecnificación. Mercado prima. Autoconsumo.
2. Agricultura de subsistencia (con potencial productivo)	Autoconsumo y excedentes esporádicos al mercado. Posibilidades de mayor producción.
3. Comunidades campesinas (en equilibrio dinámico)	Autoconsumo, excedentes esporádicos / venta de trabajo.
4. Campesinos sin tierra y jornaleros rurales	Proceso histórico de subdivisión tierras. Venta de mano de obra.
5. Pastores de puna	Nómadas en tierras comunes. Autarquía alimentaria, trueque.
6. Pescadores artesanales	De mar y pesca continental. Autoconsumo y ventas a mercados regionales.
7. Comunidades indígenas	Aisladas / autarquía diferencial.

Fuente: Elaboración del autor.

Para el presente trabajo, se toma en cuenta la producción expresada en la contabilidad nacional, aunque se sugiere un análisis más extenso de la producción agrícola en zonas de agricultura familiar y de subsistencia y/o autarquía variable especialmente en comunidades indígenas y nómadas o pastores en los Andes (Punas) y la Patagonia, por su importancia estratégica en términos de bienestar social y parámetros de desarrollo. En general, a menor grado de desarrollo, mayor es la subestimación de la producción total de alimentos. En estos casos de bajos ingresos y elevados porcentajes de población rural, el peso del autoconsumo es muy elevado.

Se considera fundamental revalorar el papel del autoconsumo en las políticas sectoriales y macroeconómicas, por su relación con procesos de desarrollo, cuentas nacionales y papel de la agricultura familiar en la oferta de alimentos.

Por otra parte, también es necesario considerar que los recursos empleados en la producción comercial agropecuaria, forestal y pesquera presentan diversas alternativas para su utilización y no solo como alimentos. Esto significa que el capital, tierra, tecnología e información serán utilizados principalmente en aquellos productos que presenten un atractivo y rentabilidad suficiente a la inversión. Su destino, en tiempos de mayor apertura comercial, tomará en cuenta los mercados tanto nacionales como internacionales. Para la oferta proveniente de economías rurales de pequeña escala, los criterios de subsistencia predominan generalmente frente a los de rentabilidad.

Actualmente, los recursos para la producción agrícola son utilizados no solo en la producción de alimentos, sino también en la producción de biocombustibles, fibras, alimentos y materias primas para la crianza de animales y para la agroindustria alimentaria en general.

Esta multifuncionalidad del sector, desde la perspectiva del potencial futuro de la producción, implica necesariamente que los alimentos, como alternativa del mercado y de inversión, deben ser competitivos y por supuesto rentables frente a las otras opciones de inversión.

Como ya se anotó, el caso es diferente en la agricultura familiar o de subsistencia, cuyas referencias se orientan casi siempre a su propio sustento y al abastecimiento de mercados locales, muchas veces alejados de los grandes centros económicos, salvo el caso de la agricultura familiar especializada, de baja capitalización y, por lo general, ubicada relativamente cerca de centros urbanos importantes.

Es claro también que estas variadas funciones del agro, con demandas crecientes a nivel internacional y nacional, implican una presión adicional sobre la base de recursos naturales (constante aunque expuesta a degradación y, por consiguiente, a reducción), dedicada esencialmente en épocas anteriores a la producción de alimentos. Así las cosas, cuando se habla de frontera agrícola disponible a futuro, los alimentos estarán en una de las cuatro líneas de competencia por estos recursos¹, a saber:

- Alimentos.
- Biocombustibles.
- Fibras.
- Materias primas.

Desde la perspectiva de la frontera agrícola disponible en América Latina y el Caribe (ALC), esta situación implica por lo menos dos posibilidades:

- a. Que la frontera agrícola disponible sea amplia y que en un futuro no haya mayores problemas para la incorporación de nuevas tierras a la producción, en cuyo caso la competencia entre alimentos y no

1 A estas líneas de competencia se les denomina F4, por sus letras iniciales en inglés: *food, fuel, fiber* y *feed*.

alimentos por el uso de la tierra podría ser relativamente tenue.

- b. Que los alimentos muestren una dura competencia por la tierra arable, frente a otras opciones de producción más compatibles, especialmente en países que presentan restricciones importantes por este recurso para ampliar su frontera agrícola.

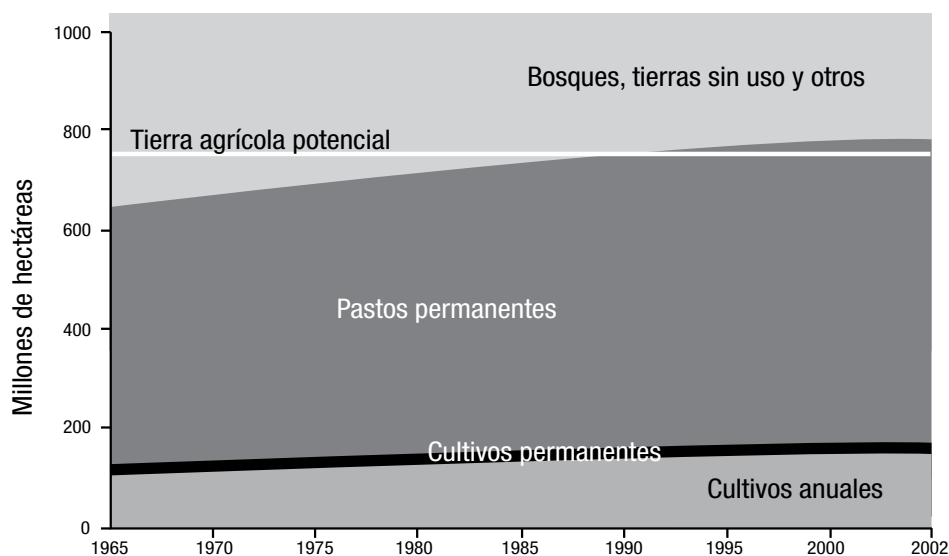
En este último caso, si a la restricción en la frontera de tierra se suman elevadas tasas de crecimiento poblacional, esta situación convertirá a los países en importadores netos de alimentos en el futuro. En el primer caso, sería factible que los mayores productores de alimentos en la región se conviertan en contribuyentes significativos a la oferta exportable dentro o fuera de la región, como ya ocurre en las Américas con Estados Unidos, Canadá, Brasil y Argentina, especialmente.

El tipo de producción que se realiza en un país o región determinada depende no solo de las

llamadas ventajas comparativas (recursos naturales y condiciones agroecológicas favorables) y competitivas (con elevados niveles tecnológicos), sino también de los requerimientos específicos de la producción en relación con los recursos naturales.

Así por ejemplo, los productos cárnicos, en especial carne bovina, cuya demanda experimentará un crecimiento significativo en las próximas décadas, requieren de la incorporación de superficies de tierra significativas, tanto para pastoreo como para la producción de granos, mientras que productos como hortalizas y frutales de cosecha anual tienen una demanda más baja sobre el recurso tierra, pero mayor en trabajo. En el caso de ALC, gran parte de la producción ganadera es de pastoreo, por lo que los volúmenes de tierra empleada en su producción son significativamente mayores. De hecho, la mayor parte de la frontera agrícola ya utilizada en ALC está en pasturas naturales, empleadas en ganadería de tipo extensivo, como se ilustra en la Figura 3.

Figura 3. Frontera agrícola utilizada en ALC en millones de hectáreas.



De acuerdo con Macedo y Ardila (2008), el incremento en la capacidad de carga animal por hectárea en regiones de pasturas naturales, como llanos, cerrados y sabanas tropicales, permitirá a juicio del Programa Cooperativo de Investigación, Desarrollo e Innovación Agrícola para los Trópicos Suramericanos (PROCITRÓPICOS) y la Empresa Brasileña de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA), dedicar cerca de 30 millones de hectáreas adicionales a la producción de alimentos y biocombustibles en ALC.

Fuente: Área de Tecnología e Innovación del IICA con datos de FAOSTAT.



Se requiere una clara política y estímulos apropiados para mejorar la eficiencia productiva de la frontera actualmente dedicada a la ganadería, con el fin de liberar tierras adicionales para la producción de alimentos. Para ello es necesaria la aplicación de los principios de la llamada “doble revolución verde”, que busca incrementar la productividad y, de forma paralela, incorporar tecnologías que permitan usar y conservar adecuadamente los recursos naturales y eventualmente incrementar esta frontera de capital natural.

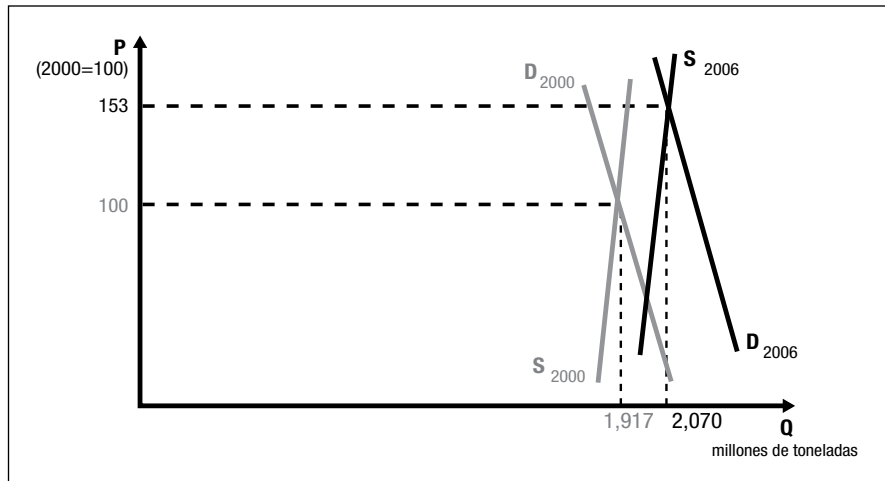
Además de los mercados, ingresos, crecimiento de población y disponibilidad de recursos naturales, los factores culturales también pueden ser cruciales en la determinación del consumo y, por ende, en la composición de la oferta que va al mercado, la cual obedece a comportamientos alimentarios, pretéritos y herencias culturales, derivadas de los procesos de colonización y de la posterior construcción de las identidades propias nacionales en cada país y región. En muchos casos, estas herencias continúan fuertemente incrustadas en la sociedad actual.

Como ejemplo, se muestra un importante arraigo de algunos productos a nivel regional, como las carnes en los países del Cono Sur, en especial Uruguay, Argentina, el Sur de Brasil y Paraguay; el arroz y los frijoles en Mesoamérica y los países andinos (el famoso gallo pinto de Costa Rica, el pabellón nacional de Venezuela, el arroz y feijao en Brasil o la bandeja paisa en Colombia), y las tortillas de maíz en México y Guatemala, principalmente.

La capacidad de respuesta de la producción a estímulos de la oferta depende también de las características físicas y económicas de los productos. Por ejemplo, en el caso de algunos frutales semiperennes o perennes como cítricos y aguacates, el período comprendido entre el establecimiento del cultivo hasta producción puede tomar de cinco a ocho años. Lo mismo ocurre con el café, la palma africana, el banano y el cacao, entre otros. Con respecto a la caña de azúcar, aunque existen variedades mejoradas de producción temprana, en general un incremento sustantivo del área toma solo cuatro a cinco años. Es diferente la situación en los llamados cultivos anuales, como los cereales y numerosas hortalizas, que requieren menos de un año desde la siembra hasta la cosecha, de manera que los ajustes en su producción, frente a cambios en los mercados, son más rápidos.

En cuanto a características económicas, en general la oferta de alimentos es tradicionalmente inelástica en comparación con productos manufacturados o industriales, lo cual implica una respuesta más lenta en el tiempo frente a cambios en las condiciones de los mercados. De acuerdo con el Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias (IFPRI), la oferta agrícola agregada de alimentos aumenta en 1% o 2% cuando los precios se incrementan en un 10%, con lo cual se produce un desequilibrio en el mercado, que toma varios años para ser corregido, salvo en los casos de cultivos anuales, que presentan una respuesta a más corto plazo (Figura 4).

Figura 4. Oferta y demanda mundial de cereales entre el 2000 y el 2006.



Nota: La oferta y la demanda de cereales se refieren a la producción y al consumo de trigo, granos forrajeros y arroz.

Fuente: FAO 2003, 2005, 2006b, 2007b y 2007c.

A juicio del IFPRI, a este desequilibrio en la llamada ecuación alimentaria en los dos últimos años (2007 y 2008), además de las razones ya anotadas, han contribuido otros factores, como:

1. Las transacciones especulativas de alimentos en las bolsas internacionales por parte de inversionistas financieros.
2. Los efectos negativos del clima en las cosechas de los dos últimos años.
3. La crisis en los precios de los combustibles.
4. La utilización de cereales para fines industriales, especialmente la producción de biocombustibles.
5. El significativo incremento en la demanda de alimentos de países en desarrollo, en especial la China y la India.
6. Y como un ingrediente que recientemente se ha agregado, la crisis financiera, cuya etapa inicial está en pleno desarrollo, pero su superación, a juicio de los entendidos, podrá tomar varios años. Por supuesto esta situación dificulta aún más los cálculos y la construcción de hipótesis y escenarios a futuro, con alguna probabilidad de acierto.

3. Potencial de producción de alimentos y capacidad de respuesta: dinámica previa y perspectivas global y regional

La principal interrogante relacionada con este tema se refiere a la capacidad actual y futura del planeta para alimentar a la población futura a mediano y largo plazo y, específicamente, a la capacidad futura de ALC para producir los alimentos requeridos para su población y para los mercados internacionales y regionales, en la doble perspectiva de exportador e importador y, eventualmente de donante o receptor de ayuda alimentaria.

Esta capacidad es diferencial por regiones ecológicas, continentes y países, según la situación inicial de producción en el año que se tome como base, la disponibilidad de recursos naturales, económicos y tecnológicos para la producción y, en general, por la evolución de las variables que intervienen en estos dos grandes sistemas de producción y recursos naturales (economía - ecología).

3.1 Contexto global de producción de alimentos. Situación actual y potencial futuro

En la interacción macro entre ecología y economía, se muestran efectos positivos o negativos en la capacidad de producción de alimentos a mediano y largo plazo. Por economía se incluyen todos los sectores y no solo el sector agropecuario y rural. La economía mundial en cuanto a su capacidad productiva requiere y demanda un volumen creciente de recursos naturales, lo que a su vez se relaciona directamente con el crecimiento de la población y los ingresos.

La economía es entonces un demandante universal de recursos naturales (y no solo el sector agrícola) y contribuye con sus impactos y externalidades positivas o negativas a la eventual degradación y consecuente reducción de los recursos naturales disponibles para alimentar a las poblaciones futuras o para su eventual recuperación, según los modelos de producción y desarrollo que sean utilizados en cada uno de los sectores económicos.

Un ejemplo reciente el informe del WWF International "The living Planet Report" 2008, señala que las demandas de la humanidad sobre los recursos naturales del planeta se han más que duplicado en los últimos 45 años, como resultado del rápido crecimiento de la población y el incremento sostenido en los patrones de consumo individual traducido a colectivos y no solo de alimentos. En 1961 casi todos los países en el mundo tenían más que la capacidad requerida y los recursos naturales necesarios para satisfacer sus demandas de alimentos. Esta situación ha cambiado radicalmente y, en el año 2025, muchos países solo podrán satisfacer sus necesidades mediante la importación de recursos de otras naciones.

Sin embargo, dado que la agricultura solo representa un 17% de la demanda global por este llamado capital natural o recursos naturales, en este informe también se indica que el mayor porcentaje de afectación proviene de sectores diferentes al agrícola, en especial el industrial y minero, y el desarrollo urbano. Este último, además, toma porciones crecientes de tierras con vocación agrícola.

El calentamiento global es un ejemplo de este impacto sobre la economía mundial en los recursos naturales, que tiene gran parte de su explicación en las emisiones globales de gases producidas por economías tanto desarrolladas, como en desarrollo (en especial China y la India). La aceleración en los riesgos potenciales del cambio climático está directamente asociada a este calentamiento, de manera que puede reducir en el futuro el potencial existente de recursos naturales e incrementar su vulnerabilidad, lo cual ya ha impactado esta capacidad en las décadas previas.

También es cierto que el cambio climático afecta algunas regiones y países de forma diferencial, lo que significa que habrá en el largo plazo ganadores y perdedores. Esta variable ya obliga a numerosos países a modificar patrones productivos, a desarrollar tecnologías para compensar efectos negativos y, en general, a planificar cambios (significativos o no) en los modelos tradicionales de desarrollo económico y en los compromisos regionales y mundiales. ALC no ejecuta las acciones suficientes, pero otros continentes tampoco.

Es claro que existe una interacción entre agricultura y no agricultura. Sin embargo, a juicio de numerosos especialistas, no es suficiente el esfuerzo logrado hasta ahora a nivel internacional. Es necesario revalorar la efectividad de los mecanismos actuales y considerar la creación de nuevas formas de discusión y decisión política, donde esta integralidad “economía-ecología” pueda ser tratada en conjunto, con especial énfasis en sus impactos en la agricultura y, más específicamente, en la capacidad futura de producción de alimentos para la humanidad.

Desde la óptica sectorial agrícola o agropecuaria, hasta el presente las políticas y mecanismos institucionales representativos de estos dos colectivos (economía y ecología) han obedecido a dos lógicas diferentes: la primera se vincula con la producción y la segunda generalmente está ligada a la conservación. Sin embargo, sus evidentes interacciones y la generación de

potenciales externalidades en cuanto a alimentos, obligarán a corto y mediano plazo a un reenfoco político-institucional, con una visión de conjunto articulada y estrategias comunes, para minimizar los efectos negativos de la actual separación.

Esto sin ninguna duda deberá ir más allá de las fronteras de países individuales. Sin embargo, como las fronteras político-administrativas (de países individuales) no coinciden con las fronteras agroecológicas, se impone una lógica de análisis y decisión más allá de las fronteras nacionales y, por supuesto, una nueva visión de la cooperación internacional, un rediseño político - institucional de amplia visión, que permita aprovechar las oportunidades, pero también enfrentar con efectividad las amenazas futuras.

La actual separación de las políticas e instituciones agrícolas y medio ambientales en la mayoría de países deberá ser analizada cuidadosamente, para buscar formas de integración, con el fin de salvaguardar los recursos naturales e incrementar significativamente la producción de alimentos. Esta nueva visión deberá contar con una proyección regional, en armonía con un nuevo diseño institucional de políticas y procesos de cooperación internacional, lo cual, implicará claramente reestudiar el actual esquema y operación de los numerosos organismos de cooperación internacional que operan en la región, incluido el IICA.

Desde la perspectiva del IICA, como organismo especializado de los países para la cooperación en agricultura, esta sugerencia implicaría un reenfoco y rediseño de sus formas de cooperación técnica, con el fin de aprovechar las ventajas de los denominadores comunes regionales (para eso ha sido creado el IICA) e incrementar la difusión y adopción de soluciones a un menor costo para los países miembros. Como ejemplo, se esperaría una nueva concepción sobre el apoyo del IICA a mecanismos como el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO) y el Programa

Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (PROCI) y, por supuesto, a la actual Dirección de Tecnología e Innovación. El IICA participa en mecanismos regionales de políticas y diálogos especializados, de tal manera que sus propuestas podrían dirigirse efectivamente hacia los tomadores de decisión del agro del continente para su análisis y eventual apoyo.

En términos generales, la producción mundial de alimentos ha crecido de una manera importante año tras año, y hasta ahora ha sido suficiente para satisfacer la demanda por alimentos derivada de incrementos sustantivos en la población y en los ingresos de numerosos países.

Gran parte de este incremento ha sido posible gracias a la incorporación de tecnologías desarrolladas a nivel internacional y nacional, derivadas de la llamada revolución verde, especialmente en países desarrollados. Sin embargo, un número importante de países en desarrollo adjudica un interés creciente al desarrollo tecnológico, como sucede en Brasil, Argentina, Uruguay, Chile, México y, en menor proporción, Colombia y Costa Rica.

Dos grandes corrientes de pensamiento coexisten en relación con las posibilidades futuras de incrementar la producción de forma suficiente para alimentar la creciente población, a saber las corrientes optimista y pesimista.

- **Para los optimistas**, cuyas lecciones han sido frecuentemente derivadas del pensamiento neoclásico, a pesar de las restricciones previsibles en los recursos naturales por su potencial deterioro y agotamiento a largo plazo, es muy factible que la tecnología pueda subsanar estas deficiencias, basadas en los ejemplos que ya existen en numerosas naciones. Así por ejemplo, Borlaug y Dowswell (2002) dicen que durante los últimos 40 años, la producción de alimentos se ha mantenido al ritmo de crecimiento demográfico del mundo, incluso

ha superado levemente esta demanda global y que la humanidad ya dispone de la tecnología requerida para alimentar a una población futura de 10 000 millones de personas sobre una base productiva sostenible. Este es sin duda un mensaje de gran optimismo, basado en éxitos pasados, por supuesto verificables.

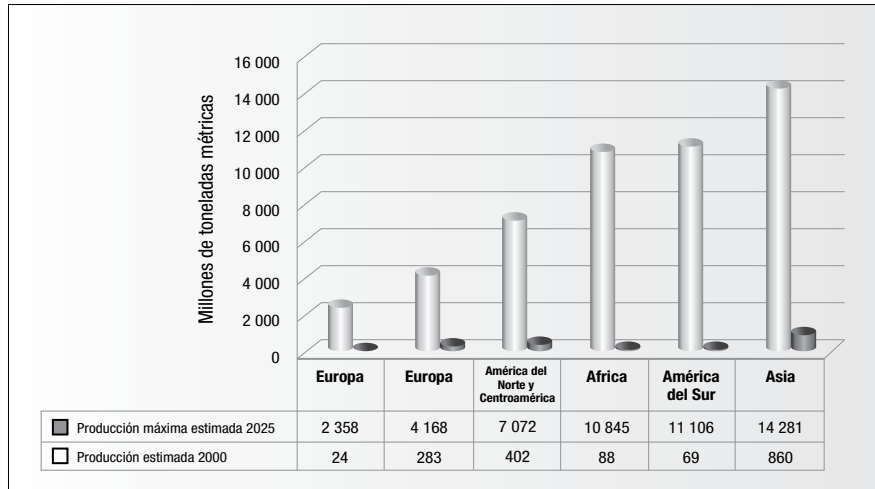


Dr. Norman Borlaug, QEPD, Premio Nobel de La Paz y padre de la Revolución Verde, líder mundial, optimista.

Por su parte, Donald Mitchell *et al.* (1997), también optimistas, mencionan que las producciones adicionales requeridas para satisfacer la demanda futura podrán lograrse al producir un porcentaje relativamente pequeño del potencial total de producción de granos del mundo. Adelantan que, para el caso de África, la utilización de solo una parte de la tierra más fértil, por ejemplo en Sudán, será suficiente para satisfacer las necesidades futuras de alimentos de dicho continente, con la tecnología ya conocida.

Al parecer, este excesivo optimismo, a juicio de este autor, queda plasmado en los cálculos presentados por ellos sobre la oferta de alimentos actual y potencial por continentes para el año 2025, como se presenta en la siguiente Figura 5. De acuerdo con esta información, el potencial máximo a largo plazo estaría inicialmente en Asia, seguido por América Latina y África (Mitchell *et al.* 1997).

Figura 5. Oferta de alimentos: producción actual y máxima estimada a nivel mundial.

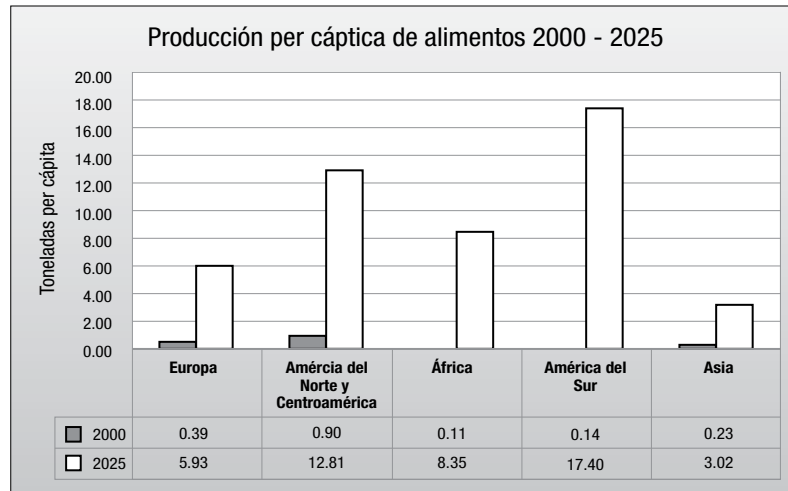


Fuente: Mitchell *et al.* 1997.

Sin embargo, al ponderar esta situación por la población futura en cada continente, la perspectiva cambia a favor de América del Sur en primer lugar, seguida por América del Norte (incluidos México, Estados

Unidos, Canadá y Centroamérica) y por África en tercer lugar, regiones que presentarán menores crecimientos relativos de población en relación con Asia.

Figura 6. Producción per cápita de alimentos en el período 2000-2025.



Fuente: Mitchell *et al.* 1997.

- **Los pesimistas** predicen una importante reducción en la capacidad futura para alimentar la población mundial, con base en los indicadores de sobreexplotación de recursos naturales y en las cifras actuales de reducción en las tasas de crecimiento tanto de la producción total como de los

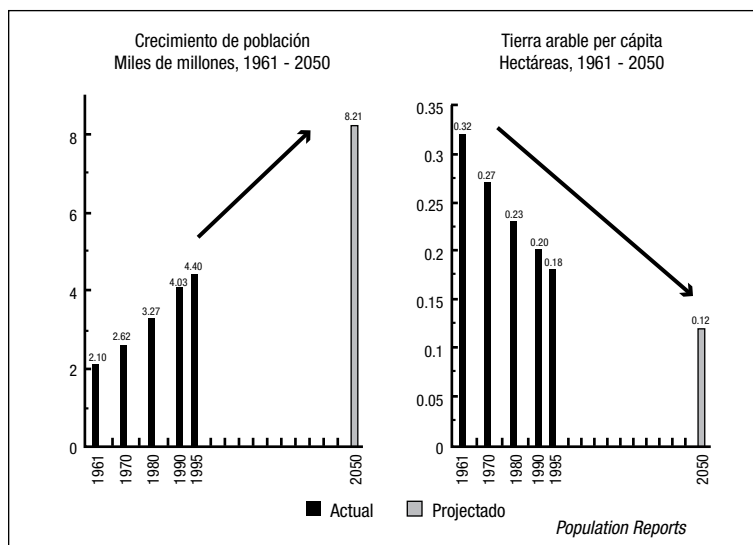
rendimientos (sin contemplar aún los potenciales efectos del calentamiento global y la actual crisis financiera). Sus argumentos recuerdan a Malthus y otros economistas clásicos como Smith, Ricardo y J.S. Mill, quienes desde ópticas a veces complementarias y a menudo distantes, analizaron los

límites que la naturaleza impone al crecimiento económico y la eficiencia con la que los mercados pueden, en su propia visión, asignar eficientemente los recursos.

En este plano de discusión, no hay duda de que los recursos naturales por habitante se están reduciendo y serán más escasos en el futuro, de manera tal que los temas de tecnología, productividad y eficiencia de la producción deberán ser prioritarios en las

estrategias globales y regionales, y no solo en las nacionales. Incluso habrá que ayudar a los que no pueden producir los alimentos suficientes para alimentarse, como en el caso de la región del Sub-Sahara en África y en numerosas localidades y territorios dentro de países con elevadas poblaciones y baja capacidad productiva, así como en aquellos con dotación insuficiente de recursos naturales, como tierra agrícola y especialmente agua para irrigación.

Figura 7. Población y tierra arable en países en desarrollo. Datos que apoyan la hipótesis pesimista.



Fuente: UNFP y FAO.



Thomas Robert Malthus, pionero en planteamientos de carácter pesimista

Otros pensadores neoclásicos también intervinieron arduamente en este análisis y discusión, en especial Keynes, quien aportaba dos argumentaciones a esta discusión. En la primera de ellas afirmaba que si la oferta de recursos (capital natural) es fija, y si la economía y su resultado, la producción, opera bajo la consideración de rendimientos constantes a escala, entonces la economía presentará ineludiblemente a mediano y largo plazo rendimientos decrecientes para los recursos remanentes. En el Cuadro 2 se muestran argumentos a favor del tema de los rendimientos decrecientes, aún sin examinar las brechas actuales y potenciales de la tecnología a nivel experimental y comercial, las cuales se enmarcan en el campo del optimismo.

Cuadro 2. Cereales y oleaginosas: producción mundial, rendimientos, área cosechada población y producción per cápita. Tasas exponenciales de crecimiento.

Información	1970 - 90	1990 - 97	2000 - 17
Producción	2,2	1,3	1,2
Rendimientos	2,0	1,1	0,8
Área cosechada	0,15	0,14	0,39
Población	1,7	1,4	1,1
Producción per cápita	1,7	1,4	1,1

Fuente: USDA 2008.

El segundo planteamiento de Keynes, en apoyo a los optimistas, afirmaba que si la tecnología desarrollada era suficiente para superar la disminución en la disponibilidad per cápita de

recursos naturales utilizables en la producción, entonces la producción por persona podría crecer indefinidamente (Cuadro 3).

Cuadro 3. Escuelas del pensamiento sobre la capacidad para alimentar al mundo.

Los optimistas	Los pesimistas
Existe tecnología suficiente.	Se está alcanzando el límite biológico de explotación de algunos recursos naturales (por ejemplo: la pesca).
La tecnología podrá compensar la degradación ambiental.	La degradación ambiental impactará significativamente la capacidad de producción.
La producción crecerá más rápido que la población.	La producción crece más lentamente que la población.
Existe tierra suficiente para cubrir las necesidades futuras de los alimentos.	Los rendimientos no están creciendo suficientemente.

Fuente: Elaboración del autor.

La agricultura representará una gran oportunidad para América Latina en los años por venir, mas será necesario desarrollar un esfuerzo significativo en el mejoramiento de la tecnología y la eficiencia de la producción, a fin de reducir significativamente los actuales niveles de degradación y reducción de sus recursos naturales. Este esfuerzo implica también el desarrollo de nuevas tecnologías para el uso de energía solar, eólica y de fusión nuclear. Nuevas políticas de reordenamiento de la producción, prevención y mitigación del cambio climático deberán acompañar estas iniciativas.

Este planteamiento estratégico sobre la necesidad de invertir más en tecnología, al parecer

con pocos adeptos hasta ahora en la región de ALC, deberá ganar más espacios. En 1961 una hectárea alimentaba en promedio a dos personas, mientras que las estimaciones para el 2025 indican que la misma hectárea deberá producir alimentos para 15 personas. El cambio técnico será sin duda la variable de ajuste, a juicio de numerosos especialistas en estas materias, a pesar de quienes se oponen a esta afirmación, sin argumentos probatorios suficientes (el mundo es finito).

Muchos países de la región han disminuido sus inversiones en investigación y desarrollo tecnológico agropecuario en los últimos 20 años, como se aprecia en el Cuadro 4. ALC ha

disminuido su participación relativa en el total mundial, al igual que África subsahariana y los países de altos ingresos. Estos últimos, sin embargo, ya invierten el mayor porcentaje en relación con valor de la producción agrícola. Llama la atención el significativo incremento en la

participación de China y la India. Sin embargo, la inversión total en dólares PPP en la región ha ido creciendo, pero por cuenta de cuatro países solamente, a saber: Uruguay, Brasil, Argentina, y ahora Venezuela, mientras que los demás acusan una subinversión creciente.

Cuadro 4. Evolución de las inversiones en investigación y desarrollo tecnológico agropecuario en ALC en los últimos 20 años.

	Millones del 2005		Participación en total mundial (en porcentajes)		Cambio de 1981 al 2001
	PPP dólares		1981	2000	
Grupos de países	1981	2000	1981	2000	
De bajos ingresos (46)	1 410	2 564	9	11	2
De ingresos medios (62)	4 639	7 555	29	32	3
De altos ingresos (32)	9 774	13 313	62	57	-5
Total (140)	15 823	23 432	100	100	0
Por regiones					
Sub-Sahara	1 084	1 239	7	5	-2
China	713	1 891	5	8	3
India	400	1 301	3	6	3
Asia pacífica	1 971	4 758	12	20	8
Brasil	1 005	1 209	6	5	-1
ALC	2 274	2 710	14	12	-2
Oeste y Norte de Asia	720	1 412	5	6	1
Subtotal	6 049	10 119	38	43	5

Fuente: IFPRI 2008.

En la relación por continente (Cuadro 5), se observan las fuentes explicativas del crecimiento en la producción agrícola y el papel

desempeñado por la tecnología y los recursos naturales en las décadas anteriores.

Cuadro 5. Factores del crecimiento de la producción agrícola en regiones del mundo en el período 1993 - 2005 (en porcentajes).

Factores	ALC (10%)	África (9%)	Asia (53%)	Europa (16%)	EE.UU. (10%)	Mundo (100%)
Efecto de superficie	2,2	1,9	0,4	-1,0	0,2	0,6
Efecto del rendimiento monetario	1,3	0,7	2,3	1,1	2,1	1,7
Producción	3,4	2,6	2,8	0,1	2,3	2,3

Nota: Entre paréntesis se indica la participación en el valor de la producción mundial.
Fuente: FAO/RLC sobre cifras FAOSTAT 2005.

Nótese que el mayor efecto del incremento en la superficie de cultivos se da en los casos de ALC y de África, mientras que Asia y Estados Unidos presentan los mayores crecimientos en rendimiento monetario, variable vinculada a la estructura de producción y a la incorporación de tecnología. A futuro, las posibilidades de una mayor contribución a la producción alimentaria del mundo estarán en aquellas regiones que consigan los mayores desarrollos tecnológicos, aún sin tener en cuenta la disponibilidad potencial de recursos naturales, como ya se comentó para el caso del África.

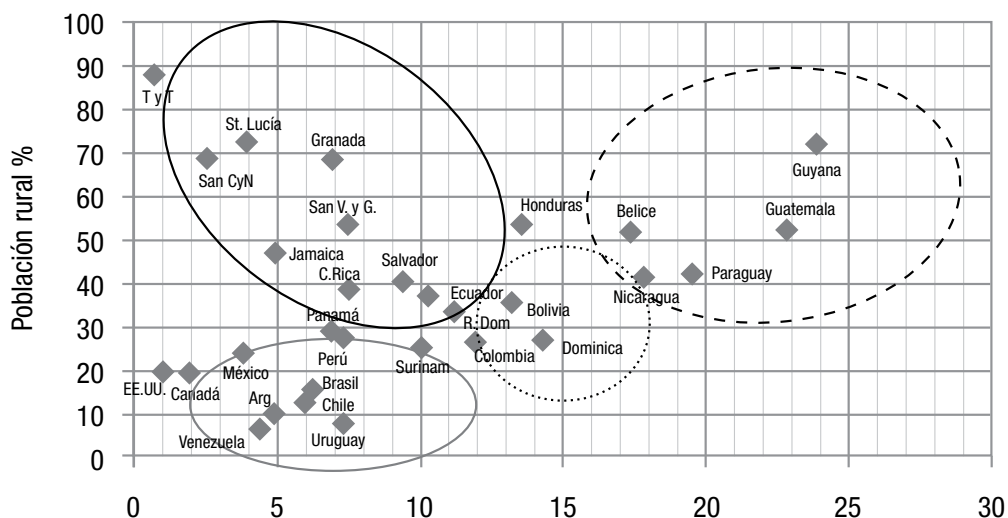
Deberán gestionarse mayores esfuerzos, con el fin de lograr un desarrollo productivo que sea compatible con el manejo adecuado y conservación de los recursos naturales, un desarrollo sostenible, una doble revolución verde, en concepto de varios especialistas, consistente en el desarrollo de nuevas tecnologías, conocimientos y métodos que permitan el mejoramiento de la productividad agrícola en eco-zonas específicas y la posibilidad de incrementar los recursos naturales.

Al parecer, resulta difícil entender que los recursos naturales pueden incrementarse, pues se consideran como un capital fijo. Sin embargo, tecnologías como la labranza cero o métodos para incrementar la fertilidad de los suelos y disminuir su degradación hacen posible producir más en menos, con lo cual se pueden recuperar amplias zonas, tanto para la reforestación, como para la expansión natural de los bosques. Esto significa una recuperación de recursos que estaban disminuidos, es decir, un incremento neto en el así llamado "capital natural".

3.2. Contexto de ALC: situación actual y potencial futuro. Visión agregada regional

Como se mencionó antes, el desarrollo económico y social de las naciones incluye una serie de diferencias sustanciales, que en muchas ocasiones dependen de la base inicial del capital económico, cultural y natural, pero también de la forma como esos y otros recursos, como el capital institucional y político, se utilicen en la búsqueda del progreso. Este gradiente de desarrollo entre países de las Américas es bastante grande, como se puede apreciar en la Figura 8.

Figura 8. Valor agregado agrícola, en porcentajes anuales.



Fuente: Elaboración del autor con base en información estadística de la FAO (FAOSTAT).

Por un lado, la región cuenta con un número importante de países con un elevado grado de urbanización, en los cuales el valor agregado por la agricultura es inferior al 10% del producto total y el porcentaje de población rural está por debajo del 20%. Por otro lado, en un segundo grupo, los límites de países no están claramente definidos (están en transición hacia un mayor grado de urbanización y desarrollo). Un tercer grupo de países posee una importante base agrícola y un elevado porcentaje de población rural, para los cuales el grado de desarrollo económico y social es bastante reducido.

Las Américas presentan un cuarto grupo de países, con una lógica de agrupación no coincidente con los cálculos del Banco Mundial anteriormente mencionados. En este grupo se encuentra la mayoría de los países del Caribe y probablemente algunos de Centroamérica. En general, este grupo presenta una característica que aparentemente riñe con la lógica de transformación hacia el desarrollo, la cual consiste en un elevado porcentaje de población rural y, de igual manera, un valor agregado agrícola por debajo del 10% del total.

Sin embargo, dado el reducido tamaño de estos países, dos características adicionales podrían ser presentadas para justificar su atípico agrupamiento. La primera de ellas se deriva de las cortas distancias entre “el campo y la ciudad”, donde en muchas oportunidades se identifica más un continuo, que límites o separaciones espaciales o territoriales. Por lo tanto, es difícil separar lo rural de lo urbano.

La otra característica se relaciona con los recursos naturales, donde la mayoría de ellos presenta una base muy reducida y, por consiguiente, un bajo potencial para la producción de alimentos, lo cual implica un peso menor de la agricultura en la actividad económica.

Como generalización muy repetida en la región, en estos países el agrupamiento humano más común desde la óptica agrícola es el llamado *part-time farmer* o agricultor de tiempo parcial, que

significa que un porcentaje importante grupo de sus habitantes dividen su trabajo entre actividades del campo y de la ciudad. Estas últimas generalmente están asociadas al turismo.

Para efectos de identificación y algún tipo de generalización con las reservas del caso, se pueden otorgar los siguientes nombres a los agrupamientos antes presentados:

- Grupo 1. De amplia base agrícola y niveles elevados de pobreza rural y urbana (en fondo verde).
- Grupo 2. En proceso de transformación, con niveles intermedios de desarrollo (fondo azul).
- Grupo 3. Países con elevado grado de urbanización, de mayor desarrollo económico (fondo rosado).
- Grupo 4. Países de tamaño reducido, de menor peso relativo de la agricultura y reducida la base de recursos naturales (estados insulares pequeños primordialmente).

Con base en lo anterior, se puede decir que la región presenta una gama de niveles de desarrollo, donde se identifican dos tipos de situaciones:

- a. Un continuo proceso de transformación que comienza con elevados niveles de población rural y de pobreza, acompañados por un peso relativo mayor del sector agropecuario en las cuentas nacionales, como se ejemplifica en la Figura 8 en los casos de Guatemala, Guyana, Honduras, Nicaragua, Belice y Paraguay. Luego, una segunda categoría de países se encuentra en proceso de transformación hacia mayores niveles de industrialización, con disminuciones apreciables en la participación de la población rural en el total del país. Finalmente, están los así llamados países urbanizados, que presentan elevados niveles de desarrollo y poblaciones rurales con un menor peso relativo.

- b. Una categoría de países que no obedece necesariamente a esta lógica de transformación desde la agricultura. Esto ocurre en la mayoría de los países del Caribe, con tamaños geográficos y económicos reducidos, donde la población rural es abundante, pero la cercanía a los centros urbanos es muy corta y el peso relativo de la agricultura es muy pequeño, dada la escasa dotación de recursos naturales.

Esta clasificación en cuatro grupos de países tiene importantes implicaciones en la contribución actual y potencial de cada grupo a la oferta tanto doméstica como regional y global de alimentos. Mientras Argentina, Brasil, Estados Unidos y Canadá ya aportan significativamente a la oferta mundial de alimentos y lo continuarán haciendo, ciertamente en los países del Caribe esta contribución será mínima, aunque sus estándares de desarrollo económico y, por ende, de ingreso per cápita sean más elevados que los observados en países con amplias fronteras de tierra agrícola.

Esta diversidad de situaciones indica una vez más que las Américas presentan un alto grado de heterogeneidad de condiciones de desarrollo, que incide significativamente en la capacidad de producción de alimentos en el futuro. Si bien los enfoques políticos y estructuras subregionales –como el Consejo Agropecuario del Sur (CAS), la Comunidad Andina de Naciones (CAN), el Consejo Regional de Cooperación Agrícola de Centroamérica (CORECA), la Comunidad del Caribe (CARICOM)– han contribuido a la modernización de sus estructuras de cooperación y políticas, es necesario que se tomen en cuenta estas diferencias en las estrategias futuras para el desarrollo de la producción agrícola y más específicamente de los alimentos.

Es claro, entonces, que hablar de una sola América Latina es cada vez más difícil, pues la heterogeneidad se impone. De hecho, esta realidad debería influir en los procesos de reorganización institucional y de políticas a nivel

regional e internacional, de manera que logre impactar estructuras de cooperación técnica regional que han sido creadas hace muchas décadas, con el fin de que puedan actualizarse frente a las necesidades que requieren diferenciación y nuevas capacidades institucionales.

De igual manera, se torna imprescindible abordar el tema de la cooperación interregional en este campo de alimentos. Desde ya, varios países pueden contribuir significativamente con la oferta regional y global de alimentos, pero también muchos otros serán deficitarios en este campo y algunos de ellos serán en la práctica candidatos para la ayuda alimentaria, más aun si se tiene en cuenta el impacto potencial del cambio climático y no solamente el grado actual de pobreza (Haití, Honduras, Guatemala, entre otros). Además, la actual crisis financiera hará retroceder algunos de los logros en las metas de reducción de la pobreza, de tal manera que la equidad deberá ser considerada integralmente en los planteamientos relativos a la producción y abastecimiento de alimentos básicos en la región.

Ante esta heterogeneidad, se adiciona información más allá de los promedios regionales. En relación con la dinámica de producción de alimentos en las Américas y específicamente en ALC, los datos disponibles señalan que a nivel agregado hay una mejoría (ver Figura 9a), pues en los últimos años la región superó por primera vez (2006 y 2007) el promedio mundial de producción per cápita de alimentos. Esto confirma los planteamientos iniciales sobre su futuro como potencia alimentaria mundial.

Sin embargo, al analizar la composición de esta producción y sus orígenes geográficos, se constatan dos situaciones bastante diferentes como se aprecia en la Figura 9b, en la cual se ha eliminado el aporte de las oleaginosas, cultivos con un amplio desarrollo en los países del Cono Sur, en especial Argentina, Brasil y Paraguay. Esto significa que al restar el aporte de los países del Cono Sur en oleaginosas, la tendencia de la región y más en los trópicos en

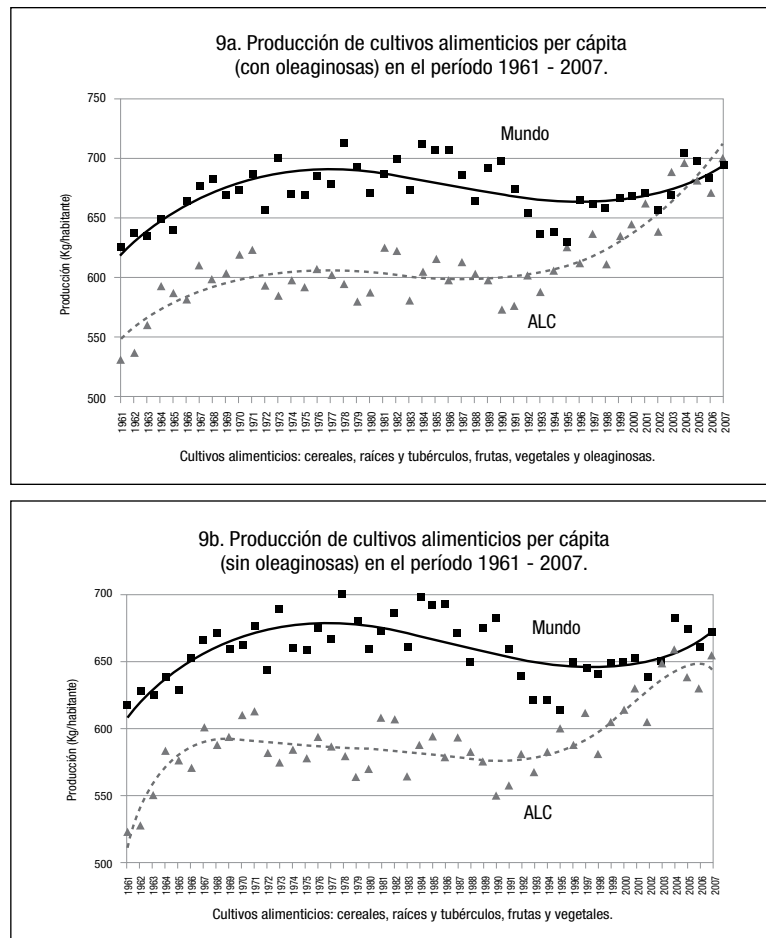
relación con el mundo es negativa, con una creciente brecha en la producción per cápita. Tres variables podrían explicar esta situación:

- a. La tecnología, que muestra un aporte creciente en el Cono Sur, con elevados crecimientos en productividad y también en superficie cultivada, y un aporte inferior en los países Andinos, en Centroamérica y en el Caribe. Aunque estas tres últimas regiones presentan diferencias apreciables, pero en conjunto aparecen bastante distanciadas del Sur.
- b. El carácter agroecológico, pues los países del Cono Sur corresponden a regiones templadas o subtropicales, que mantienen modelos de desarrollo agrícola similares

a los que presentan Norteamérica y algunos países europeos. Para estos países, la similitud tanto del clima como de cultivos les permite acceder con relativa facilidad a conocimientos y tecnologías del mundo desarrollado (captación de *spill - overs*), en adición a su propia capacidad de innovación y desarrollo tecnológico.

- c. Los países de la franja tropical, en los cuales se logra apreciar una menor capacidad tecnológica, menores tasas de crecimiento en productividad y una menor posibilidad de acceder a tecnologías desarrolladas en otras regiones tropicales o de regiones desarrolladas cuando la variable "especificidad de sitio" no es limitante.

Figura 9. Producción de cultivos alimenticios por hectárea en el período 1961-2005.



Fuente: Área de Tecnología e Innovación del IICA con base en datos de FAOSTAT.

Por lo demás, el trópico de América Latina tradicionalmente se ha mantenido bastante alejado de otras regiones tropicales de Asia (Corea, Sur de China, Vietnam, Tailandia, Malasia y algunos países de la cuenca Mediterránea-Sur.

Estas regiones han presentado en las últimas décadas excelentes desarrollos tecnológicos, muchos de ellos adaptables a la zona tropical americana. En el caso de los países que comparten la cordillera de los Andes y sus fértiles valles, la tecnología procedente de países como Nueva Zelandia puede ser aprovechada productivamente, como ya lo están haciendo, entre otros, Uruguay, Chile y Colombia. Adicionalmente, esta región tropical presenta una menor disponibilidad de adicionar nuevas tierras a la producción de alimentos, con algunas excepciones, como en los casos de México, Colombia y Venezuela.

Es claro que ALC afronta dos agendas diferentes en relación con el tema de alimentos: la primera, de éxito creciente en el Cono sur, y la segunda, de falencias que preocupan al futuro en la región tropical, por la disminución de la capacidad de producción de alimentos (excepción hecha de los países Andinos en conjunto), motivada por un incremento sustantivo de la población y una significativa reducción en las inversiones de investigación.

Si bien en los países tropicales aún se dispone de una frontera de expansión agrícola importante, la lógica del desarrollo sostenible implica que se deberán hacer ingentes esfuerzos para incrementar la productividad, a fin de ganarle la carrera al aumento de la población y al mismo tiempo mantener los recursos naturales productivos a largo plazo.

Esta agenda incluye no solo la necesidad de incrementar los recursos para investigación, sino también readecuar las infraestructuras institucionales de apoyo al mejoramiento de la eficiencia productiva. El ciclo de creación y consolidación de los Instituto Nacional de

Investigación Agraria (INIA) estuvo más adecuado al paradigma anterior, pero hoy se requiere inscribir uno nuevo, que reafirme y revitalice el papel de los bienes públicos en el campo de la investigación, la producción de alimentos para el futuro y la conservación y manejo apropiado de los recursos naturales.

Dado el relativo mayor avance tecnológico de los países asiáticos y de algunas regiones tropicales de África y la Cuenca del Mediterráneo, se considera altamente productivo incrementar esta relación trópico-trópico sin descuidar la tradicional relación sur-norte. Para ello se debe clarificar que en esta relación existen dos grandes subregiones en ALC, una templada y subtropical (sur-sur) con mayores ganancias por la asociación y una tropical, que deberá buscar nuevas alianzas para su expansión tecnológica y productiva.

El IICA, sin duda, por su carácter internacional, podría desempeñar un significativo papel en esta agenda. De hecho, países como Brasil y Chile han explorado de forma creciente nuevas relaciones con países asiáticos, sin desconocer vínculos tradicionales de nuestro trópico con países como Malasia, Indonesia y Vietnam en campos como la palma aceitera, el caucho y el cocotero. ¿Porqué no soñar desde el IICA con apoyos crecientes al Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO) y al Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (PROCI), remodelados como embajadores de esta nueva relación?

Nuevas metodologías están disponibles para la asociación en la búsqueda de oportunidades tecnológicas, como sucede con los Laboratorios Experimentales (LABEX) de EMBRAPA, que ya incursionan no solo en Asia, sino también en África y Europa, además de Estados Unidos. FONTAGRO también ha explorado sus relaciones y apoyos más allá del Continente Americano, con éxitos importantes como en el caso de España y seguramente con otros por venir.

Así pues, ALC se asocia con planteamientos optimistas en cuanto a la producción de alimentos, más aún en el Cono Sur, pero en algunas regiones y países subsiste la validez de los planteamientos pesimistas. Por tal motivo, es necesario agilizar la búsqueda de la modernización institucional, de las políticas y de

las nuevas formas de asociación y remodelación, como prerrequisito para un futuro mejor. Ciertamente Malthus está de vuelta en algunos países y regiones, pero Borlaug y sus colegas continúan su lucha para que la región pueda afrontar con éxito los retos de su agricultura para el corto, mediano y largo plazo.

4. Oferta de alimentos en la región: diagnóstico de la situación actual

En términos generales, la producción de alimentos en ALC ha ido en aumento en los últimos 30 años, si se consideran todos los productos registrados en las cuentas nacionales.

Sin embargo, es evidente, por la información que se presenta a continuación, que la tasa de crecimiento se ha reducido tanto para cultivos como para ganadería y esta situación es también diferencial entre regiones.

Cuadro 6. Tasa de crecimiento del producto en ALC (en porcentajes).

Regiones	Cultivos			Ganadería			Crecimiento promedio		
	1962/1981	1982/2001	Promedio	1962/1981	1982/2001	Promedio	1962/1981	1982/2001	Promedio
Cono Sur	2,79%	2,98%	2,89%	1,74%	2,95%	2,34%	2,27%	2,96%	2,62%
Z. Andina	2,43%	2,65%	2,54%	3,95%	2,92%	3,44%	3,19%	2,79%	2,99%
Central	3,60%	1,32%	2,45%	4,35%	2,84%	3,59%	3,97%	2,08%	3,03%
Caribe	1,20%	-0,71%	0,24%	2,78%	0,77%	1,78%	1,99%	0,03%	1,01%
Promedio	2,55%	1,57%	2,06%	3,56%	2,38%	2,97%	3,05%	1,98%	2,51%

Fuente: Ávila y Romano 2005.

Con base en dos períodos de análisis (1961-1981 y 1982-2001) mostrados en el Cuadro 6, se observa una tendencia general decreciente en la tasa de crecimiento del producto en el caso del sector agrícola, la cual pasa de 2,55% a 1,57%. Esta tendencia se refleja también en las regiones, las cuales decrecen todas con excepción del Cono Sur, que muestra un ligero crecimiento. Igual tendencia se observa en el caso de la ganadería, la cual pasa de 3,56% a 2,38%. Dicha tendencia se corrobora a nivel de regiones, donde la caída más pronunciada es la del Caribe. El gran total de ALC presenta una aceptable tasa de crecimiento del producto agropecuario de 2,51%.

En cuanto al crecimiento de la tierra cultivable y las pasturas permanentes, el Cuadro 7 muestra un crecimiento promedio decreciente para las regiones del Cono Sur, Andina y Caribe, mientras Centroamérica crece ligeramente entre períodos. Dicha tendencia se corrobora para toda ALC, ya que la tasa de crecimiento pasa de 1,05% a 0,39%. Ciertamente aún corresponde a la etapa de expansión horizontal de la producción, aunque a un menor ritmo, que no alcanza a ser compensado por el escaso desarrollo tecnológico, especialmente en la franja tropical.

Cuadro 7. Tasa de crecimiento de la superficie cultivada en ALC (en porcentajes).

Regiones	Tierra cultivada			Pasturas permanentes			Crecimiento promedio		
	1961/1980	1981/2000	Promedio	1961/1980	1981/2000	Promedio	1961/1980	1981/2000	Promedio
Cono Sur	1,79%	-0,14%	0,82%	0,81%	0,39%	0,60%	1,30%	0,12%	0,71%
Zona Andina	1,04%	0,06%	0,49%	0,92%	0,30%	0,61%	0,98%	0,12%	0,55%
C. América	0,47%	0,90%	0,68%	1,08%	0,95%	1,02%	0,77%	0,92%	0,85%
Caribe	1,43%	0,78%	1,10%	-0,02%	-0,47%	-0,24%	0,71%	0,15%	0,43%
Promedio en ALC	1,18%	0,43%	0,80%	0,92%	0,35%	0,64%	1,05%	0,39%	0,72%

Fuente: Ávila y Romano 2005.



Impacto de la colonización indiscriminada, la tala de árboles con fines comerciales y la siembra de cultivos ilícitos en la Cuenca Amazónica.

Fuente: Macedo y Ardila 2008.

Al combinar las tasas de crecimiento del producto agropecuario (Cuadro 6) y las tasas de crecimiento de la tierra cultivable y las pasturas (Cuadro 7) anteriormente presentadas, es posible estimar las tasas de crecimiento de los rendimientos, lo cual se muestra en el Cuadro 8.

En cuanto a los cultivos, los rendimientos muestran una tendencia creciente para el Cono Sur y la Zona Andina, esta última en menor proporción, y una tendencia decreciente para

Centroamérica y el Caribe. Con respecto a la ganadería, con excepción del Cono Sur, todas las otras regiones muestran una tasa de crecimiento decreciente.

En el agregado, ALC en su totalidad presenta una aceptable tasa de crecimiento de los rendimientos de 1,80%, aún cuando se observó un decrecimiento entre períodos. Lo más significativo fue el fuerte incremento en los rendimientos de los cultivos en el Cono Sur y la Zona Andina.

Cuadro 8. Tasas de crecimiento de los rendimientos en ALC (en porcentajes).

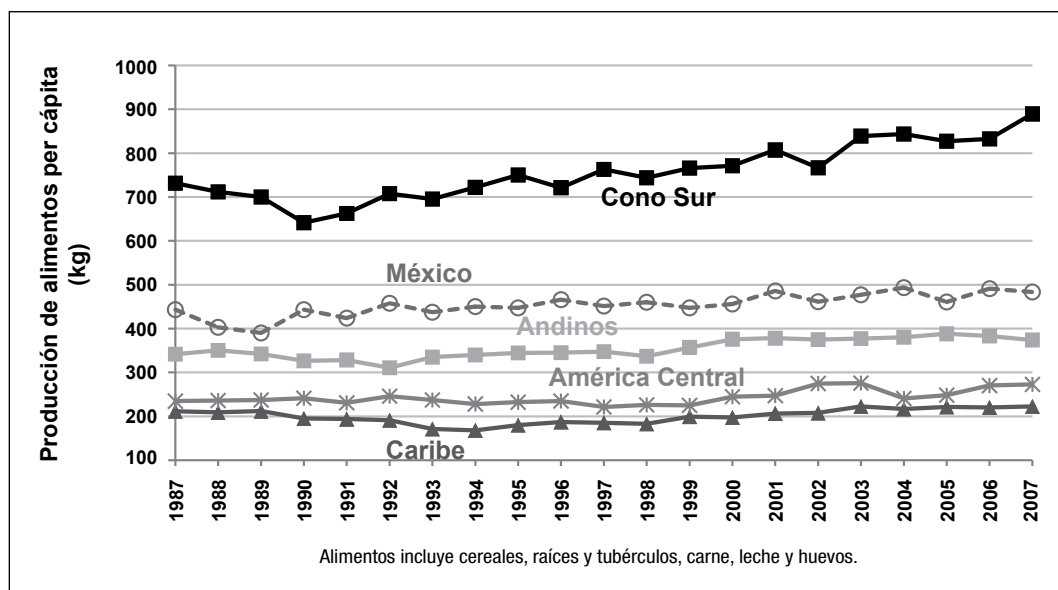
Regiones	Cultivos			Ganadería			Agregado		
	1962/1981	1982/2001	Promedio	1962/1981	1982/2001	Promedio	1962/1981	1982/2001	Promedio
Cono Sur	1,01%	3,12%	2,06%	0,93%	2,56%	1,74%	0,97%	2,84%	1,90%
Zona Andina	1,39%	2,71%	2,05%	3,03%	2,63%	2,83%	2,21%	2,67%	2,44%
Centroamérica	3,13%	0,42%	1,78%	3,27	1,89	2,58	3,20	1,16	2,18
Caribe	-0,23	-1,49	-0,86	2,80	1,24	2,02	1,28	-0,12	0,58
Promedio ALC	1,37	1,15	1,26	2,64	2,03	2,33	2,00	1,59	1,80

Fuente: Ávila y Romano 2005.

Es necesario presentar varias situaciones para obtener una mejor percepción sobre la realidad de la región. La primera de ellas se relaciona con la heterogeneidad en las capacidades de

producción de alimentos por regiones y su evolución en el tiempo, como se ilustra a continuación, con base en información actualizada de la Dirección de Tecnología e Innovación del IICA.

Figura 10. Producción de alimentos per cápita en ALC, 1987-2007.



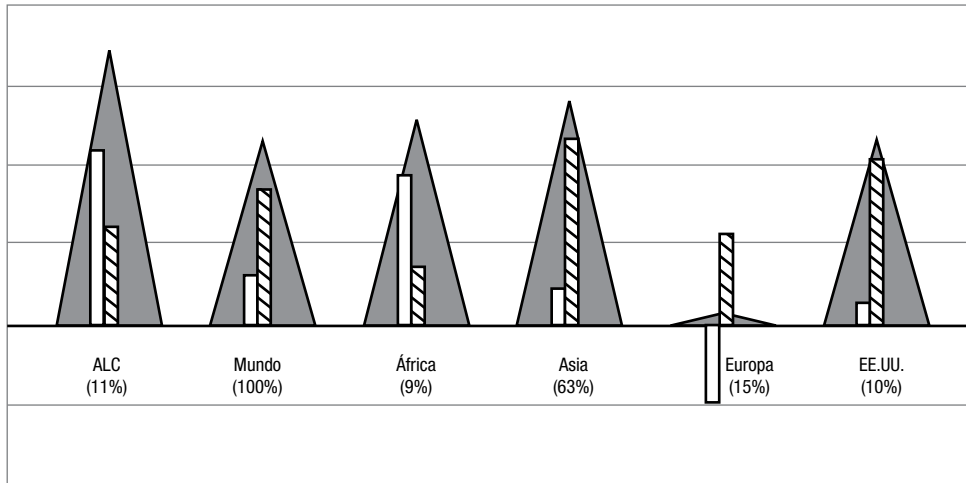
Fuente: Área de Tecnología e Innovación del IICA con base en datos de FAOSTAT.

Es apreciable la diferencia del Cono Sur en relación con otras regiones, incluso México y los países Andinos, y mucho más al observar el resultado y tendencias para Centroamérica y el Caribe. Sin embargo, debe mirarse con detenimiento la estructura productiva, pues hablar

de alimentos en promedio, oculta diferencias y especificidades regionales importantes.

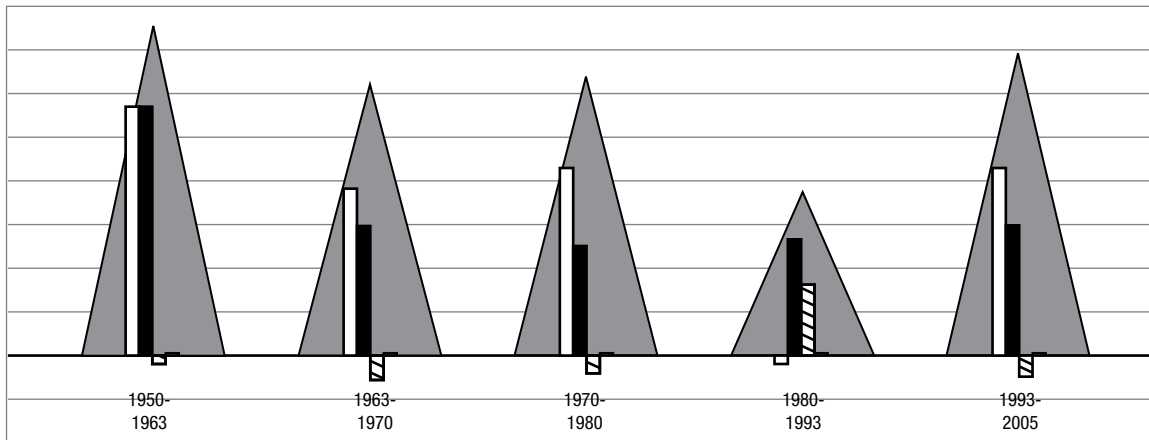
La segunda diferencia significativa corresponde a las fuentes de crecimiento de la producción de alimentos, como se aprecia en las figuras 11 y 12.

Figura 11. Factores explicativos del crecimiento de la producción agrícola en regiones del mundo, 1993-2005 (en porcentajes).



Fuente: FAO/RLC sobre cifras FAOSTAT 2006.

Figura 12. Factores explicativos del crecimiento de la producción agrícola en ALC, 1990-2005 (en porcentajes).



Fuente: FAO/RLC sobre cifras FAOSTAT 2006.

Durante los últimos 25 años, y de acuerdo con la FAO, la producción agrícola en ALC ha crecido más por expansión de la frontera agrícola y menos por incremento en rendimientos, con las diferencias ya anotadas entre subregiones y países. Este comportamiento es similar para África, mientras que para Asia, Europa

y Estados Unidos, el mayor crecimiento se ha dado por el incremento en rendimientos.

Al observar las diferencias de estas variables en el tiempo, para ALC se constata que, con la excepción del período 1980-1993, la expansión horizontal de la producción ha sido

predominante. ¿Hasta cuándo podrá sostenerse esta situación, a pesar de la disminución que ya se observa en la tasa de crecimiento en la superficie cultivada?

Ciertamente, con una visión de futuro y los retos planteados, el camino de la expansión horizontal de la producción no es la ruta por seguir. La tecnología deberá desempeñar un papel predominante, para lo cual se requerirá, en primer lugar, el convencimiento del más alto nivel político-regional y, a renglón seguido, la puesta en práctica del mencionado paradigma de la “doble revolución verde”, para lo cual deberán estudiarse profundos cambios tanto en políticas, como en inversiones y rediseño de la infraestructura institucional.

Ya son varias décadas en las que se intentan modernizar las estructuras nacionales de investigación y los casos de éxito, notables por cierto, han sido muy pocos. Se debe acelerar la marcha, para lo cual de nuevo el IICA podrá ser un gran movilizador de las capacidades de los países, en la búsqueda de un nuevo equilibrio entre Estado y mercado. En

realidad la intervención pública es un prerrequisito para la intervención del sector privado en la investigación agropecuaria, como ha sido demostrado en innumerables casos en todo el mundo.

A nivel agregado, pareciera que ALC no tendrá problemas en el futuro para incrementar la producción agrícola y específicamente de alimentos, por encima de los requerimientos de su población. Sin embargo, el balance que debe existir para que esto sea sostenible a mediano y largo plazo estará definido por la ya mencionada relación entre economía y ecología.

Esto debe significar, por un lado, un mayor desarrollo tecnológico, con mayor énfasis en la franja tropical y, por el otro, una política más agresiva en cuanto a la conservación de los recursos naturales y su adecuado manejo. De hecho, en función del grado de incorporación de nuevas tecnologías a la producción, se abrirán nuevas avenidas para “ahorrar” la frontera de tierra cultivable a largo plazo. América Latina sin duda podrá ser un gran contribuyente a la oferta mundial de alimentos.

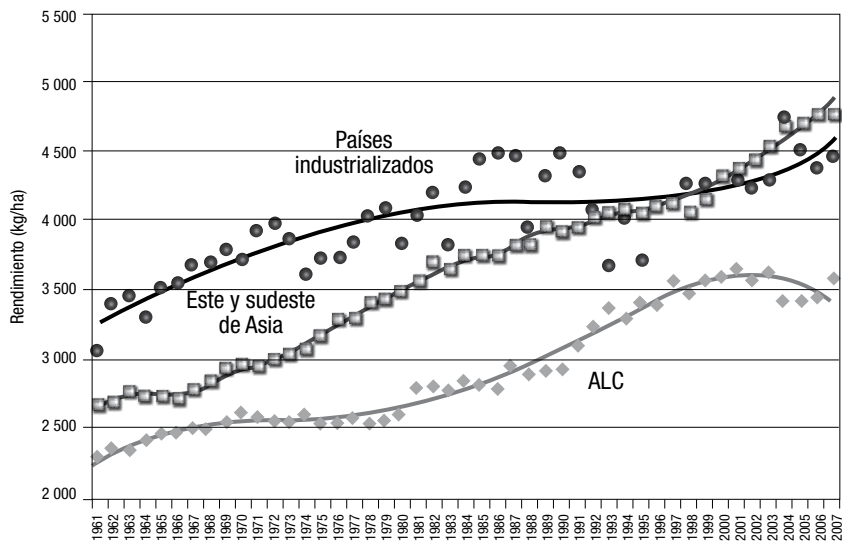
5. Análisis de tendencias en variables claves incidentes en la oferta de alimentos

5.1 La productividad agregada de la agricultura en América Latina

Para ALC como un todo, la evolución de la productividad de cultivos alimenticios, medida en kilogramos por hectárea, presenta tres etapas claramente diferenciadas (Figura 13):

- a. En la primera etapa, durante la década de los sesentas, la tasa de crecimiento fue decreciente y llegó incluso a ser levemente negativa a finales de dicha década. Esta fue una época de fuertes inversiones en investigación agrícola, especialmente de carácter público, donde numerosos INIA fueron fortalecidos.
- b. A comienzos de la segunda etapa, en la década de los años setentas, los primeros resultados comienzan a crecer en forma significativa, hasta mediados de los noventas. Esto se debe a que las inversiones en investigación producen resultados después de un período de maduración de alrededor de siete a diez años en promedio. No obstante, en esta época se reforzaron las inversiones en investigación internacional con la creación de numerosos centros internacionales, tres de ellos localizados en ALC, a saber: el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en Colombia, el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y el Trigo (CIMMYT) en México y el Centro Internacional de la Papa (CIP) en el Perú, para trabajar precisamente en el desarrollo de materiales y nuevas tecnologías en alimentos básicos. Los INIA fueron su contraparte principal en este esfuerzo pionero.
- c. La tercera etapa comienza a definirse en la segunda mitad de la década de los noventas, como resultado de una fuerte desaceleración de las inversiones en investigación pública a partir de inicios de los ochentas. Esta situación, sumada a la reducción de las actividades de los centros internacionales, afiliados al Grupo Consultivo en Investigación Agrícola Internacional (GCIAI) en la región durante el mismo período, produce un fuerte efecto de reducción, que en gran parte explica la caída que comienza a ser clara en estos últimos años. Entre tanto, los países asiáticos toman un importante liderazgo e incrementan significativamente sus inversiones en investigación.

Figura 13. Producción de cultivos alimenticios por hectárea, 1961-2007.

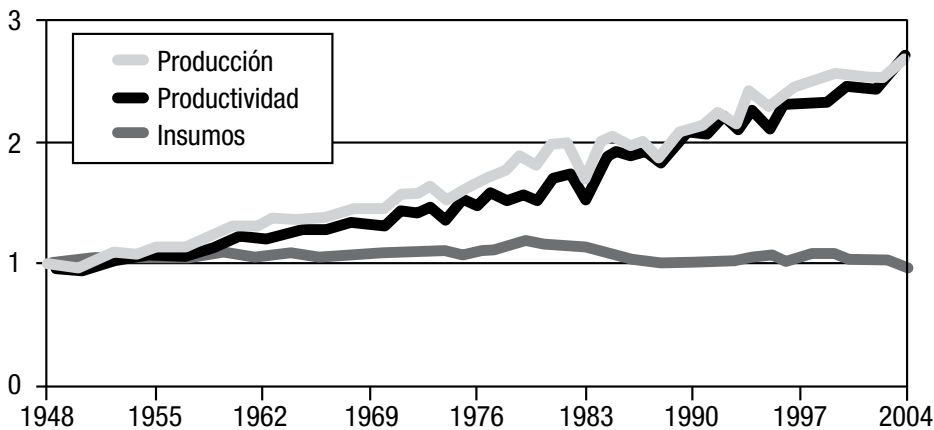


Fuente: Área de Tecnología e Innovación del IICA con base en datos de FAOSTAT.

Esta situación no se presentó en los países desarrollados, que siguieron una política de continuas inversiones en investigación, con

resultados sobresalientes, como los que se aprecian para el caso de los Estados Unidos en la Figura 14.

Figura 14. Producción, insumos y productividad total de los factores agrícolas en EE.UU.

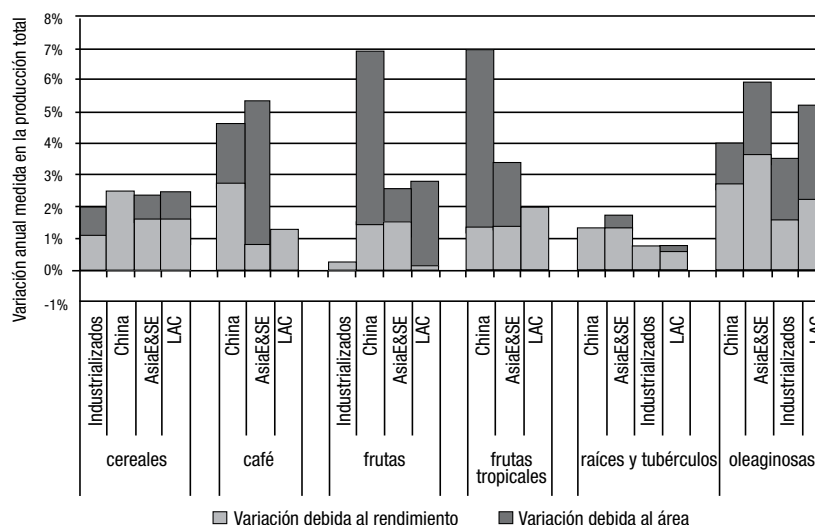


Fuente: Área de Tecnología e Innovación del IICA con base en datos de FAOSTAT.

Dado que los INIA fueron creados para reforzar la política general del incremento en la producción de alimentos básicos, es importante analizar, más allá de los grandes promedios,

lo que sucedió en términos de productividad con otros grupos de productos agrícolas (15) durante las últimas cuatro décadas.

Figura 15. Contribución del rendimiento y del área a la producción en el mundo por productos, 1961-2007.

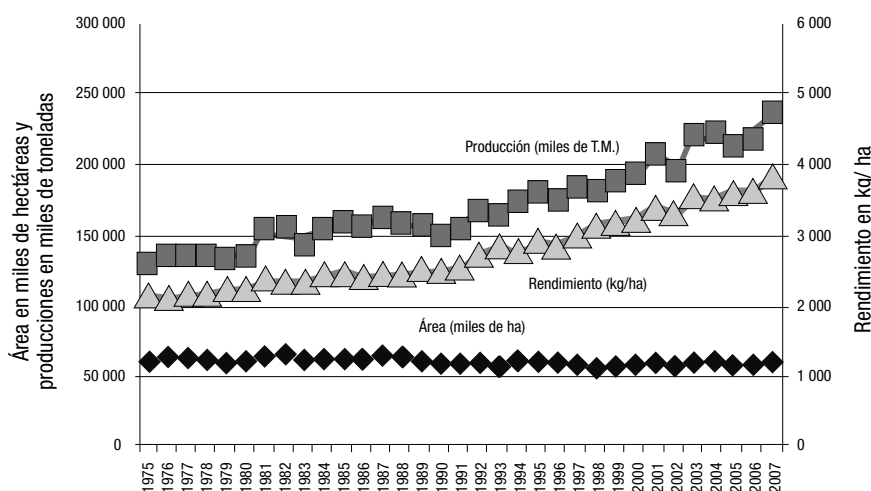


Fuente: Área de Tecnología e Innovación del IICA con base en datos de FAOSTAT.

Nótese como en frutas el efecto del incremento en rendimiento es prácticamente insignificante, mientras que en café, cultivo para el cual han existido fuertes estructuras de investigación, más privadas que públicas, su crecimiento debido a rendimientos ha sido predominante en la región.

En los casos de cereales, raíces y tubérculos, cultivos apoyados por investigación pública nacional e internacional por intermedio de los INIA y del GCIAl, es evidente el impacto en rendimientos y su efecto en un importante incremento en la producción, mientras que la superficie cosechada no cambia significativamente (Figura 16).

Figura 16. Tendencias en la producción de cultivos básicos (cereales, raíces, tubérculos, frijol), 1975-2007.



Fuente: Área de Tecnología e Innovación del IICA con base en datos de FAOSTAT.

Es claro que en los casos de alimentos básicos, prioritarios en la política de económica y de investigación de aquel entonces, se obtuvieron importantes resultados y se estableció un modelo de trabajo que incorporaba los acontecimientos tecnológicos de los centros internacionales de investigación a los sistemas de producción. Los servicios de extensión cerraron el círculo y difundieron ampliamente los resultados y nuevos materiales mejorados, acompañados de prácticas apropiadas de cultivo.

En otros casos, como en frutales, muchos de ellos en la franja tropical, la investigación no fue prioritaria, de tal manera que el crecimiento de la producción ocurrió más por expansión de áreas de cultivo o por la combinación de nuevas áreas y aprovechamiento de tecnología disponible en el exterior, tanto pública como privada. Esta última estuvo acompañada de importantes inversiones, como en el caso del banano y la piña, entre otros.

Dado que la región no se autoabastece de tecnologías y que, por el contrario, muchos de los adelantos y tecnologías de punta ocurren en regiones más desarrolladas, es necesario propiciar una verdadera “apertura tecnológica”, muy especialmente en las regiones tropicales de las Américas, con el fin de que los esfuerzos locales de innovación y desarrollo tecnológico sean reforzados adecuadamente con los conocimientos y tecnologías disponibles en el exterior, sean estas de carácter público o privado.

Se requiere un cambio de mentalidad para esta opción de políticas e inversiones, con mecanismos modernos y ágiles que permanezcan en el tiempo, incorporen un adecuado financiamiento, con acuerdos regionales sustantivos y con la vinculación de la institucionalidad nacional y regional de investigación para este propósito. Así como existen embajadores comerciales, la región debe consolidar sus embajadas tecnológicas en aquellas regiones y países que ofrecen beneficios potenciales. La

banca multilateral deberá asociarse a este esfuerzo y, si esta política no es desarrollada en el futuro, la frontera agrícola continuará poco a poco reduciéndose, con las consecuencias ya previstas, frente a una población que no deja de crecer.

Sería altamente recomendable que la región pensara en el establecimiento de un “Centro Internacional de Investigación”, financiado con recursos de los países y con préstamos de la banca internacional, con redes de trabajo a nivel de las regiones. Para ello se puede utilizar la estructura (remodelada) de los PROCI, mediante un sistema de trabajo que le permita comisionar por tiempos definidos investigadores calificados a países con mayores desarrollos tecnológicos, con el fin de tornar operativa la apertura tecnológica y aprovechar las oportunidades que hoy pueden brindar países y regiones más desarrolladas.

Las embajadas tecnológicas podrían funcionar con algunas metodologías ya existentes, como la de los famosos LABEX de EMBRAPA, organización ha ofrecido a los países de la región generalizar esta metodología a través del Foro Regional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario (FORAGRO) en beneficio del desarrollo tecnológico regional.

Además de EMBRAPA, otros centros de investigación como el INTA de Argentina y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) de México podrían ser invitados a participar en el diseño del sistema que aquí se propone, además de los centros regionales que desde hace décadas aportan al desarrollo tecnológico regional, como el Instituto Caribeño de Investigación y Desarrollo Agrícola (CARDI), el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y la Escuela de Agricultura de la Región del Trópico Húmedo (EARTH). Este Centro podría conducir la estrategia de revinculación con el sistema del GCIAI, pues sus prioridades actuales están más en los continentes africano

y asiático que en ALC. Recuérdese, además, que América podría ser el mayor contribuyente mundial a la oferta futura de alimentos.

De igual manera, el Centro podría adoptar como mecanismo de financiamiento al FONTAGRO, organización que ya cuenta con una importante experiencia en este campo. Adicionalmente, se podría reforzar con préstamos no solo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y del Banco Mundial, sino de la cooperación internacional y de la banca regional, el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) y el CAN, como una estrategia específica de integración tecnológica.

Asimismo, este Centro podría conducir estudios tendientes a desarrollar “centros y laboratorios virtuales de investigación y consulta”, como ya fue sugerido por el IICA en años anteriores a algunos países en relación con el tema de investigación y asistencia técnica en control de plagas, malezas y enfermedades. Estos laboratorios se constituirían mediante la organización de una red de laboratorios ya existentes en la materia seleccionada, a la cual podrían acceder de forma gratuita los productores, investigadores y extensionistas de la región.

Para un análisis más detallado del ritmo de cambio técnico aplicado a la agricultura, se

puede utilizar el concepto de “productividad total de los factores” (PTF o TFP). Esta medida brinda una idea más clara de lo expuesto anteriormente, sobre las tendencias en la productividad agrícola regional. Para ello se toman como referencia trabajos de especialistas en esta materia. Los estudios más recientes a nivel regional cubren el período 1960–2001, elaborados por Ávila y Evenson (2004), con información de la FAO.

Como se puede observar en el Cuadro 9, el comportamiento de la PTF en toda ALC fue favorable en los períodos 1961-1980 y 1981-2001. Estos resultados son superiores a los presentados por África y similares a los de Asia.

En cuanto a las regiones, se observa que la mayoría de los países tanto del Cono Sur como de la Zona Andina mostraron incrementos en las tasas de crecimiento de cultivos, ganadería y la productividad agregada. Lo contrario ocurrió en los países centroamericanos y caribeños. Es sabido que la productividad agregada se toma como un indicador importante en cuanto a las posibilidades de los países y regiones de aumentar el producto agrícola mediante la tecnología y factores técnicos, más que mediante un simple aumento de la tierra cultivada o de los otros factores de la producción (con la tecnología ya conocida).

Cuadro 9. Tasas de crecimiento en ALC según la PTF (en porcentajes).

Regiones y países	Cultivos		Ganadería		Agregado		
	1961/1980	1981/2001	1961/1980	1981/2001	1961/1980	1981/2001	Promedio
Cono Sur	1,49%	3,14%	0,72%	2,51%	1,02%	2,81%	1,92%
Argentina	3,08%	3,93%	0,90%	0,43%	1,83%	2,35%	2,09%
Brasil	0,38%	3,00%	0,71%	3,61%	0,49%	3,22%	1,86%
Chile	1,08%	2,22%	0,24%	1,87%	0,69%	2,05%	1,37%
Paraguay	3,97%	-1,01%	-0,36%	1,29%	2,63%	-0,3%	1,17%
Uruguay	1,29%	2,02%	-0,32%	0,53%	0,01%	0,87%	0,44%
Zona Andina	1,11%	1,71%	1,73%	1,92%	1,41%	1,81%	1,61%
Bolivia	1,73%	314,00%	2,81%	1,39%	2,3%	2,33%	2,31%
Colombia	2,01%	1,27%	0,49%	2,24%	1,37%	1173,00%	1,55%
Ecuador	-0,74%	2,24%	0,98%	2,51%	-0,16%	2,34%	1,09%
Perú	-0,83%	1,86%	1,86%	2,14%	0,36%	1,98%	1,17%
Venezuela	2,42%	0,87%	3,41%	1,07%	3,03%	0,99%	2,01%

Cuadro 9 (continuación).

Central y México	1,65%	1,05%	2,77%	1,53%	2,17%	1,32%	1,74%
Costa Rica	2,86%	2,09%	1,1%	0,75%	1,74%	1,19%	1,47%
El Salvador	1,22%	-0,87%	1,99%	1,00%	1,77%	0,32%	1,05%
Guatemala	3,31%	0,53%	0,9%	-0,28%	1,38%	-0,08%	0,65%
Honduras	1,54%	-0,39%	2,07%	1,91%	1,91%	1,25%	1,58%
México	1,53%	1,43%	3,02%	1,63%	2,26%	1,51%	1,89%
Nicaragua	1,33%	-0,7%	2,94%	1,92%	2,25%	0,99%	1,62%
Caribe	0,74%	-2,05%	1,2%	0,64%	0,98%	0,29%	0,64%
Cuba	0,88%	-2,88%	-0,26%	-1,03%	0,12%	-1,69%	-0,78%
R. Dominicana	0,99%	-1,15%	1,88%	2,6%	1,62%	0,89%	1,25%
Haití	0,6%	-1,04%	3,44%	1,8%	2,73%	1,00%	1,87%
Jamaica	-0,65%	1,32%	3,28%	-0,35%	2,07%	0,29%	1,18%
Trinidad y Tobago	-0,88%	0,16%	3,00%	-1,39%	1,80%	-0,80%	0,50%
Tasa promedio	1,45%	2,26%	1,39%	2,13%	1,36%	2,24%	1,8%

Fuente: Ávila y Evenson 2004.

Uno de los factores que está detrás de estos aumentos (agregados) en la PTF es el relativo al desarrollo y adopción de variedades mejoradas, lo cual se ilustra en el Cuadro 10 para el caso de alimentos básicos.

A excepción de la yuca (cuya mayor importancia relativa está en el Continente Africano), las tasas de adopción de los demás cultivos es notable. Aún es más significativo el hecho de que la tasa de adopción en todas las cosechas pasó del 8% al 52% en un período de casi 30 años.

Por regiones, según Evenson (2003), en el Cono Sur la adopción de estos materiales fue del 75%, en la Zona Andina del 64%, en Centroamérica del 45% y en el Caribe del 40%. Según el mismo autor, además de la adopción de variedades mejoradas, la educación de la fuerza de trabajo y el mejoramiento en la dieta son factores que contribuyen de forma significativa a los mejoramientos en la productividad total de los factores, lo cual es corroborado por Ávila y Romano (2005) para el caso de ALC.

Cuadro 10. Adopción de variedades mejoradas en los principales cultivos en ALC. Porcentaje de área cultivada con variedades mejoradas en el período 1970-1998.

Cultivos	1970	1980	1990	1998
Trigo	11	46	82	90
Arroz	2	22	52	65
Maíz	10	20	30	46
Frijoles	1	2	15	20
Yuca	0	1	2	7
Papa	25	54	69	84
Todos los cultivos	8	23	39	52

Fuente: Evenson 2003.

Estos cambios han sido notables para los llamados alimentos básicos, donde el flujo de tecnología mejorada ha sido asegurado por parte

del sistema internacional de investigación y la cooperación de los sistemas públicos de investigación de la región (los INIA).

5.2. Situación de las inversiones en ciencia y tecnología agrícola

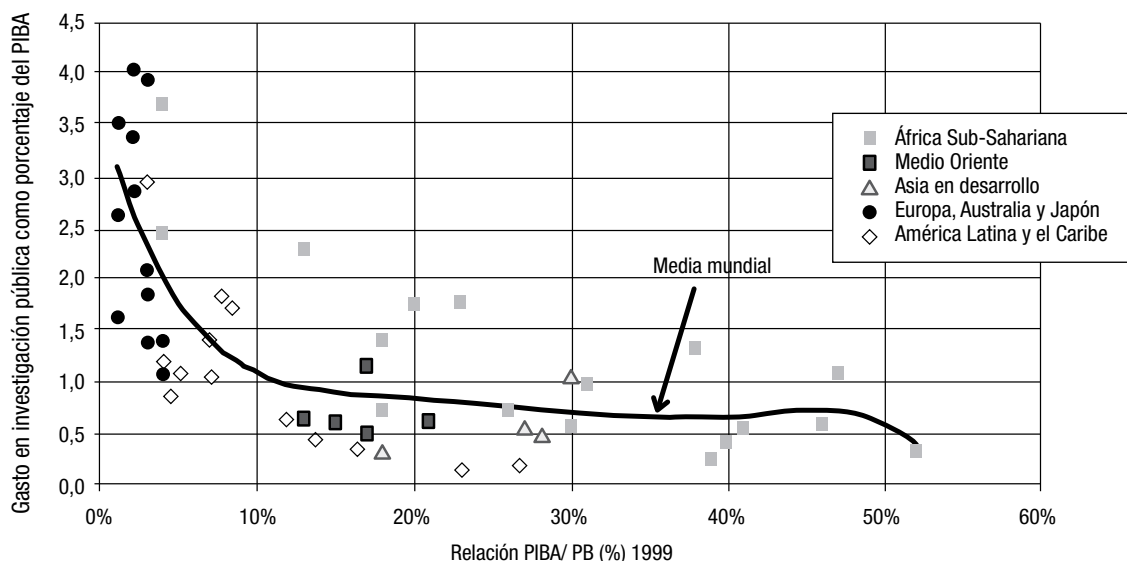
Como ya se mencionó, las inversiones en ciencia y tecnología agropecuaria son una fuente importante para conseguir aumentos en los niveles de productividad de los países y regiones. Por ello, a continuación se presenta un panorama de este factor en ALC. En primer lugar se compara el nivel de inversiones en investigación como porcentaje del producto interno bruto agrícola (PIBA) y la importancia relativa de la agricultura, medida por el porcentaje que este representa del PIB nacional.

En teoría, a mayor peso relativo de la agricultura, menor será la intensidad de las inversiones en investigación y viceversa. Esto significa que a mayor desarrollo en general en un país y, por consiguiente, a menor peso relativo económico de la agricultura, mayor será el porcentaje de inversiones en investigación agrícola, en relación con su valor.

Esta situación se corrobora en la Figura 17, donde además se compara ALC con países de otros continentes, con base en información de IFPRI-ASTI y procesada por la Dirección de Tecnología e Innovación del IICA. Como se puede observar, la mayoría de los países citados de ALC están por debajo del promedio mundial, a excepción de Uruguay, Argentina, Brasil, México y Chile.

Si la región desea participar activamente en la oferta global y regional de alimentos, sin duda deberá invertir más en investigación agrícola. Otros continentes ya lo están haciendo y con mayor rapidez. En el escenario más factible a mediano plazo, de tres a seis años, la región debería tener como objetivo por lo menos igualar la media mundial. Esto implicaría prácticamente duplicar su inversión en investigación agrícola anual, lo que equivaldría a cerca de 3000 millones de dólares adicionales, para un total cercano a los 5500-6000 millones de dólares anuales.

Figura 17. Intensidad de la investigación pública.



$$y = -1964,4x^5 + 2845,9x^4 - 1567,8x^3 + 412,45x^2 - 53,223x + 3,5809$$

$$R^2 = 0,5747$$

Fuente: IICA con base en datos de ASTI y del Banco Mundial.

Con este volumen de inversión, es claro que la región podría avanzar muy rápidamente, con el fin de tornar más competitiva su agricultura y su ganadería, y producir un impacto positivo en la conservación -preservación de sus recursos naturales.

Si solo se busca recuperar la participación porcentual en las inversiones mundiales en investigación agrícola, que eran del 14% en 1981, de acuerdo con el IFPRI-ASTI y como se ilustra en el Cuadro 11, sería necesario invertir un total de 540 millones adicionales por año, aunque aún así se continúe por debajo de la media mundial.

Cuadro 11. Gasto público total en investigación y desarrollo agrícola

Grupo de países	Gasto público en investigación y desarrollo agrícola		Participación en el gasto público global en I&D agrícola	
	1981	2000	1981	2000
	(millones PPC \$, 2005)		Porcentaje	
Grupo de países según nivel de ingreso				
Ingreso bajo (46)	1 420	2 564	9	11
Ingreso medio (62)	4 639	7 555	29	32
Ingreso alto (32)	9 774	13 313	62	57
Total (140)	15 823	23 432	100	100
Países de bajo y medio ingreso por regiones				
África Subsahariana (45)	1 084	1 239	7	5
China	713	1 891	5	8
India	400	1 301	3	6
Asia-Pacífico (26)	1 971	4 758	12	20
Brasil	1 005	1 209	6	5
América Latina y el Caribe (25)	2 274	2 710	14	12
Asia Occidental y Norte de África (12)	720	1 412	5	6
Subtotal (108)	6 049	10 119	38	43

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Vale preguntar si se dispone de la estrategia adecuada para canalizar estas preocupaciones hacia los gobernantes, con probabilidades de obtener una respuesta positiva, más aún si se tiene en cuenta que definitivamente la variable de ajuste para la producción agropecuaria de la región es la tecnología, según la información analizada hasta ahora en este informe. También se deberá vincular la inversión a las oportunidades, retos y amenazas por venir.

En el 2006, dicha inversión regional ascendió a US\$3 billones (precios constantes de 2005) pero se notó cierto estancamiento durante la década 1996–2006. Nuevamente algunos países experimentaron rápidos incrementos

en el gasto de ciencia y tecnología y otros enfrentaron recortes severos (Beintema y Stads 2008). A pesar del incremento moderado en el financiamiento de la investigación en los últimos años y como se presentó anteriormente, la región continúa perdiendo participación en el total mundial. Esta información es más significativa, al observar que alrededor de la mitad de las inversiones regionales corresponden a Brasil.

De acuerdo con la última referencia del IFPRI, en una muestra de 14 países, los que presentaron una tasa anual de crecimiento positiva en el período 1996–2006 en inversión de ciencia y tecnología fueron:

1. Argentina	+4,3%
2. Belice	4,1
3. Costa Rica	3,5
4. Uruguay	3,3
5. Rep. Dominicana	3,1
6. México	1,6

Por el contrario, los siguientes presentaron tasas negativas de crecimiento:

7. Guatemala	-6,7%
8. El Salvador	5,8
9. Paraguay	4,1
10. Honduras	3,7
11. Chile	3,1
12. Brasil	1,7
13. Panamá	1,4
14. Colombia	1,2

En cuanto a la relación del gasto en ciencia y tecnología con el PIBA de cada país, las estimaciones IFPRI-ASTI para el 2006 muestran el siguiente panorama (indicador de intensidad ya mencionado):

Países con intensidad >1% (gasto en ciencia y tecnología representa más de 1,0% del PIBA).

1. Uruguay	2,0%
2. Brasil	1,7 %
3. Argentina	1,3%
4. México	1,2%
5. Chile	1,2%

Países con intensidad entre 0,5% y 1%

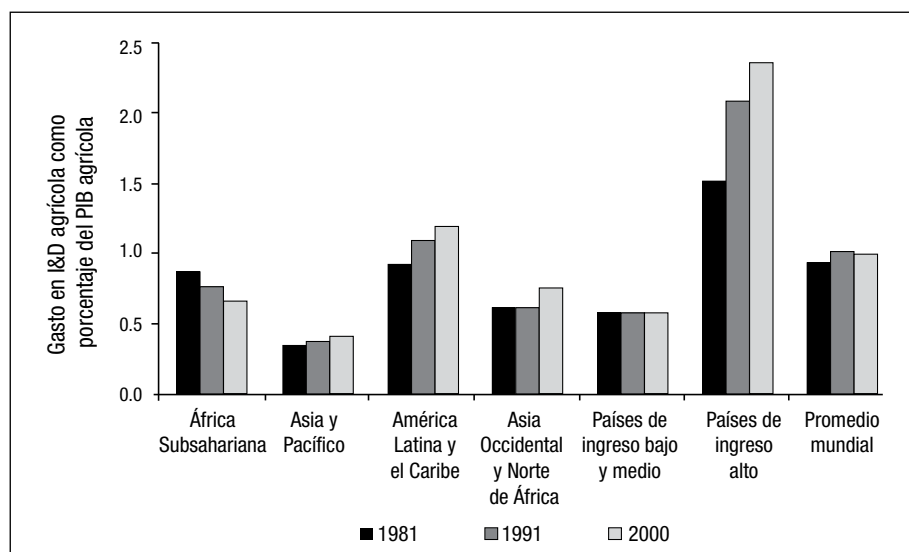
1. Belice	0,9%
2. Nicaragua	0,9%
3. Costa Rica	0,9%
4. Colombia	0,5%
5. Panamá	0,5%

Países con intensidad <0,5%

1. Honduras	0,4%
2. Rep. Dominicana	0,3%
3. Paraguay	0,2%
4. El Salvador	0,1%
5. Guatemala	0,1%

En general ALC como un todo presenta un indicador de intensidades en inversiones en investigación de alrededor del 1,2%, lo cual es casi el doble de 1976, cuando el indicador representaba el 0,59%. Sin embargo, está aún muy distante de lo que debiera invertir en la actualidad, cerca del 2% del PIBA, cifra a la que llega Uruguay. Brasil se acerca con 1,7%.

Figura 18. Intensidad del gasto público en investigación y desarrollo agrícola 1981, 1991 y 2000



Fuente: ASTI - octubre 2008.

Es clara la diferenciación regional en cuanto a capacidades tecnológicas y la participación del sector privado en investigación. En los próximos años, la región debería reforzar el trabajo de redes, que será importante para incrementar la difusión de la tecnología existente, con especial énfasis en los países de menor desarrollo tecnológico y menores inversiones en investigación. Para ello será necesario reconsiderar el trabajo de redes en el Caribe y Centroamérica, así como las posibilidades de interacción con las otras regiones, Andina y Sur. También deberán idearse nuevas formas de cooperación y financiamiento, pues la cooperación regional presenta en la actualidad un grado de subinversión aún mayor que a nivel del país. De nuevo, será fundamental el papel del IICA como promotor y apoyo a estos esfuerzos.

Por otra parte, el IFPRI, por intermedio de su iniciativa ASTI (sin tener en cuenta las inversiones de empresas privadas de agroquímicos) señala que el financiamiento y realización de las actividades de investigación continúan siendo mayormente gubernamentales, aunque se observan algunos cambios.

En 1981 los INIA y otras agencias gubernamentales representaban el 69% de estos esfuerzos,

proporción que bajó al 59% en el 2006. A su vez, las instituciones de educación superior pasaron del 29% al 36% y las instituciones privadas sin fines de lucro pasaron del 2% al 4% en el mismo período. Dentro de estas últimas, es relevante el caso de Colombia, país que ha logrado organizar un esquema de participación de los gremios y asociaciones agropecuarias en su propia investigación a través de las llamadas “cuotas parafiscales”.

Otros países que cuentan con valiosas experiencias en este campo, aunque de menor magnitud en el total nacional, son Argentina, Uruguay, México y Costa Rica. De hecho, estos ejemplos de modernización de la institucionalidad darían muy buenas bases para las transformaciones que se requieren en el campo de la investigación, donde el sector privado ya es un actor fundamental en numerosas regiones y productos.

Complementariamente, el rendimiento social de las anteriores inversiones, medido por la tasa interna de retorno (TIR), se presenta en el Cuadro 12, donde se puede observar que ALC presenta una tasa media de 41%, la cual se considera como muy buena y comparable con las del resto de regiones.

Cuadro 12. Mediana de las TIR de la investigación agrícola por regiones del mundo.

Regiones geográficas	TIR (%)
Países desarrollados	46,0
Estados Unidos y Canadá	46,5
Europa	62,2
Australia y Nueva Zelanda	28,7
Japón e Israel	37,4
Países en desarrollo	43,0
África	34,3
Asia Pacífico	49,5
Medio Oriente/Norte de África	36,0
América Latina	41,0
CGIAR centros	40,0

Fuente: Ávila y Romano 2005, con base en información actualizada de Alston *et al.* 2000 y Ávila 2002.

La rentabilidad de las inversiones en investigación demuestra que es una magnífica alternativa y un buen negocio para los países. Sin embargo, contar con una situación de subinversión como la actual en la mayoría de los países (por debajo de

los requerimientos necesarios), es una pésima opción que en nada contribuirá a mejorar la perspectiva alimentaria regional a futuro, salvo para un reducido grupo de países que ya invierten importantes recursos, con Uruguay y Brasil a la cabeza.

6. Situación actual en los grupos de alimentos seleccionados

En la actualidad existe un renovado interés sobre la producción agrícola en general y la de alimentos en particular en toda ALC, como consecuencia de la reciente alza de los precios internacionales de las materias primas y de los granos, dadas las grandes repercusiones de dicho fenómeno en las economías de los países y subregiones.

Como lo indican muchos analistas, entre ellos Piñeiro (2008), el incremento de los precios de los alimentos y su efecto en la economía mundial fue muy importante para productos como aceites vegetales, arroz, trigo y lácteos. Sin embargo, medidos en dólares constantes, los precios de los alimentos en el 2008 son similares a los de la década de los noventas e inferiores a los de los setentas. Como lo señala Soto y Faiguenbaum (2008), los ciclos de alzas de los *commodities* agrícolas son seguidos normalmente por períodos de bajas, es decir, obedecen a eventos que son recurrentes en el comercio mundial.

Lo importante es distinguir los factores estructurales o de largo plazo de los simplemente coyunturales que explican la situación. Así, los primeros indican la mayor demanda de alimentos de países como China e India, el uso de productos agrícolas para la producción de los combustibles, el incremento en los precios del petróleo y el incremento moderado de los rendimientos de los cultivos en los últimos años. Entre los factores coyunturales, se mencionan

principalmente a los factores climáticos y las crisis financieras.

El análisis de la producción de alimentos en ALC tiene por lo menos dos dimensiones:

- a. El interés por conocer el estado de la región en materia de autoabastecimiento alimentario y su capacidad de importación de alimentos básicos, con el fin de poder enfrentar posibles problemas de seguridad alimentaria.
- b. La conveniencia de examinar las oportunidades comerciales de la región en términos de su participación mundial de la oferta de alimentos, actuales y futura, es decir, sus oportunidades de exportación de tales productos, dada su elevada potencialidad de contribución a la oferta mundial de alimentos.

En los siguientes apartados se presenta una síntesis de los aspectos principales de la producción agrícola y alimentaria actual, y de las proyecciones futuras según análisis aportados por algunas agencias internacionales.

6.1 Situación actual

Primero se presentan algunos indicadores per cápita, que ilustran la posición relativa de países y subregiones en cuanto a la capacidad para producir cereales, carne, frutas y vegetales.

Cuadro 13. Algunos indicadores agrícolas en ALC.

Países por zonas	Producción de cereales	Producción de carne	Producción de frutas y vegetales	Porcentaje de exportación en producción agrícola sobre el total
	Kilogramo per cápita	Kilogramo per cápita	Kilogramo per cápita	
Cono Sur				
Argentina	941	105	283	47,5
Brasil	339	106	249	27,7
Chile	240	70	469	19,9
Paraguay	300	65	135	81,2
Uruguay	660	178	219	58,9
Zona Andina				
Bolivia	162	49	165	25,1
Colombia	109	36	202	21,2
Ecuador	185	45	611	36,9
Perú	139	37	210	19,3
Venezuela	132	52	147	0,5
Centroamérica y México				
Costa Rica	47	47	1066	33,5
El Salvador	124	20	77	30,9
Guatemala	95	20	241	41,5
Honduras	77	29	305	52,6
México	299	52	253	4,4
Nicaragua	114	54	284	83,6
Caribe				
Haití	45	12	142	-
Jamaica	0	39	248	16,3
Rep. Dominicana	68	40	212	35,5

Fuente: Banco Mundial 2008.

Con respecto a la producción de cereales y carne, se presenta un claro predominio por parte de los países del Cono Sur. Para el caso de frutas y vegetales la situación varía, pues el predominio en este caso corresponde a Costa Rica, Ecuador y Chile. Complementariamente, en la Figura 19 de Graziano da Silva (2008) se muestra el comportamiento histórico del índice de producción neta de alimentos per cápita para varias zonas del mundo, el cual indica una tendencia favorable para ALC.

Por otra parte, el estudio de la FAO/RLC "Producto y producción del sector silvopastoril y pesquero en LAC" proporciona la visión más general del producto agrícola de ALC, donde se establece lo siguiente:

- En el 2005 el producto sectorial significó el 6,3% del PIB regional, lo que muestra una lenta disminución en términos constantes, con respecto al año anterior, a pesar de que en 10 países dicha participación aumentó (países

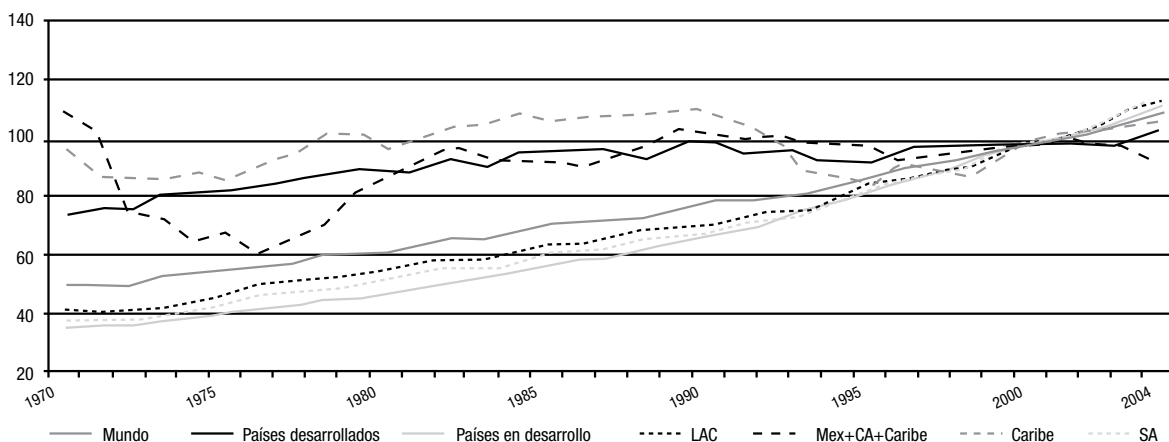
del Cono Sur, Ecuador, Perú, Paraguay y Venezuela). La disminución más acentuada fue en Centroamérica y el Caribe.

El valor de la producción agropecuaria se distribuyó de la siguiente forma: 58%

corresponde a cultivos y el 42% a productos pecuarios, proporción que se ha mantenido estable desde 1993.

- Producción de alimentos de ALC en relación con el resto del mundo: tendencia favorable.

Figura 19. Producción de alimentos de ALC en relación con el resto del mundo: tendencia favorable.



Fuente: FAO 2008.

- En la comparación con el resto del mundo, la tasa de crecimiento agrícola de ALC entre 1993 y 2005, fue de 3,4%, mayor que la del promedio mundial (2,3%) y la de cada una de las subregiones del mundo: África (2,6%), Asia (2,8%), Europa (0,1%) y Estados Unidos (2,3%).
- En este contexto, ALC tiene el 8,7% de la población, participa con el 11% de la producción agrícola, siendo superavitaria en estos productos.
- La composición de la producción agrícola seguía casi la misma estructura de 1980 a 1993, donde las frutas y los cereales son los más importantes, seguidos por el azúcar y las oleaginosas. Actualmente, debido a los cambios de política adoptados, las oleaginosas significan el 23% del valor, las frutas y los cereales el 20% cada uno, azúcar 12%, hortalizas 8%, café y especias 6%, raíces y tubérculos 6%, leguminosas 3%, fibras y gomas el 3%. El caso del azúcar ilustra una significativa especialización, pues el promedio mundial de este producto es del 4%. Sin embargo, a nivel de los países individuales, se observa una tendencia hacia la especialización, en búsqueda de aprovechar mejor tanto las oportunidades de mercado, como las ventajas comparativas de cada cual. Así por ejemplo, en el grupo de frutas, el peso relativo del banano y de la piña en Costa Rica es esencial, como lo es el banano en los casos de Costa Rica, Ecuador y Colombia o los frutales de hoja caduca en Chile.
- En cuanto a tasas de crecimiento de 1993 a 2005, los grupos de productos que crecieron por encima del promedio (3,4%) fueron las oleaginosas (7,4%) y las hortalizas (3,9%). En el Cuadro 14 se presentan las tasas de crecimiento del valor de la producción para los principales grupos de cultivos.

Cuadro 14. Crecimiento del valor de la producción en ALC (en porcentajes).

Rubro	Superficie		Valor de la producción		Rendimiento monetario	
	1980-1993	1993-2005	1980-1993	1993-2005	1980-1993	1993-2005
Total agrícola	0,09	2,16	1,93	3,47	1,84	1,28
Cereales	-0,46	0,77	1,88	2,76	2,35	1,97
Oleaginosas	0,03	6,09	3,28	7,43	3,24	1,27
Frutas y nueces	3,94	0,83	2,44	2,24	-1,45	1,40
Hortalizas	1,45	1,95	2,64	3,85	1,17	1,87
Cultivos azucareros	1,31	1,36	1,83	2,74	0,52	1,36
Café, té, cacao, tabaco y especias	0,61	-0,43	1,69	1,63	1,07	2,07
Leguminosas	-0,54	0,11	1,71	1,56	2,26	1,46
Raíces y tubérculos	-0,30	0,72	0,57	2,09	0,88	1,36
Fibras vegetales y gomas naturales	-2,54	1,53	-4,53	5,66	-2,04	4,06

Rendimiento monetario y valor de la producción calculados a precios constantes promedio 1999–2000–2001.

Tasas de crecimiento calculadas por años extremos.

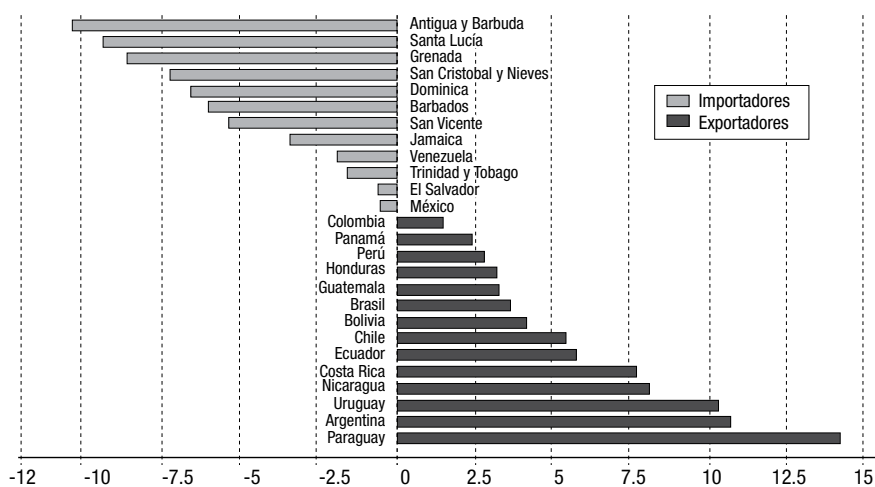
Fuente: FAO/RLC sobre cifras FAOSTAT 2005.

- El excepcional crecimiento de las oleaginosas en el período 1993–2005 (7,4%) es consecuencia de un acelerado crecimiento en la superficie cultivada (6,1%), fenómeno que se repite para el caso de las hortalizas, aunque en menor proporción.
- La producción pecuaria creció entre el 2000 y el 2004 a una tasa anual del 3%, por debajo del 3,8% del período (1990–2000), debido principalmente al efecto de las sequías en países del Cono Sur. Dicha tasa de crecimiento es de todas formas superior al promedio mundial (2,1%) y de todas las subregiones, excepto Asia (3,8%). Además, ALC participa con el 13% del total mundial de la producción pecuaria, en comparación con Asia, que participa con el 40%.
- En relación con la composición de la producción pecuaria, los renglones de carne y leche son los más importantes con el 62%, pero la producción avícola (carne y huevos) ya alcanzó el 30% del total y la carne de cerdo representa el 7%.
- En comparación con el resto del mundo, la composición de la producción de carne en ALC se distingue porque el peso relativo de la carne bovina y de aves es mayor que el promedio mundial, en proporción del 93% y 71%, respectivamente.
- De acuerdo con Soto y Faiguenbaum (2008), la región produce casi una vez y media más alimentos que los que consume su población, razón por la cual no se prevén grandes crisis de desabastecimiento (excepto Haití y zonas de desastres naturales), lo cual tampoco resuelve del todo los problemas de acceso a los alimentos de millones de latinoamericanos. A continuación se pueden apreciar, por subregiones, las diferencias en la relación producción interna / consumo de cereales y leguminosas, la cual es más favorable para Sudamérica y México que en el resto, según el promedio del 2001 al 2003.
 - Sudamérica: 2,18
 - Centroamérica: 0,78
 - México: 1,67
 - Caribe: 0,41
 - Media ALC: 1,42
- Por otra parte, según indican Kacef (2008), las políticas específicas a nivel de cada país

para afrontar los problemas de abastecimiento de alimentos dependen no solo de su capacidad para producirlos internamente,

sino también de su posición como exportadores o importadores netos de alimentos, lo que se ilustra en la Figura 20:

Figura 20. Saldo de la balanza de alimentos. Porcentaje del PIB (promedio 2004 – 2005).



Fuente: Piñeiro 2000, con base en datos de FAO y Banco Mundial.

Por otra parte, en el Cuadro 15 se muestra la capacidad (alta, media o baja) de los países para importar alimentos para el período 2001-2005. En general, la capacidad refleja tanto la

posibilidad real de producción y exportación de alimentos, como la disponibilidad de divisas para importarlos.

Cuadro 15. Capacidad para la importación de alimentos en ALC (promedio 2001–2005).

*Capacidad para importar alimentos	Países
Alta (0%-10%)	Argentina, Chile, Costa Rica, México, Panamá, Trinidad y Tobago y Venezuela.
Media (11%-20%)	Barbados, Bolivia, Brasil, Colombia, República Dominicana, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú y Uruguay.
Baja (mayor 20%)	Belize, Dominica, el Salvador, Granada, Guatemala, Haití, Honduras, Nicaragua, Jamaica, San Cristóbal y Nieves, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas.

* Medida como el porcentaje de ingresos de exportaciones de bienes y servicios netos (menos el pago de servicio de la deuda) que se destinan a la importación de alimentos.

Fuente: Flores 2008.

- En la mayoría de los países de ALC, gran parte de la producción de algunos alimentos básicos está en manos de los pequeños agricultores, de tal manera que cualquier esfuerzo para aumentar su producción, especialmente para el consumo interno,

deberá contar con la pequeña agricultura para ese fin. Para ilustrar, el porcentaje de participación en la agricultura familiar en la producción total sectorial alcanza las siguientes proporciones (Soto y Faiguenbaum 2008):

- Brasil: 38%
- Chile: 27%
- Colombia: 41%
- Ecuador: 45%
- México: 39%
- Nicaragua: 67%

6.2 Proyecciones

- En cuanto a los factores estructurales que modifican la oferta y demanda de los “*commodities*”, Soto y Fainguenbaum (2008) señalan la existencia de una demanda fuertemente expansiva (especialmente la proveniente de las potencias emergentes), lo cual ha traído como consecuencia la reducción en las existencias a nivel internacional y ha generado también alta volatilidad en los precios de los granos.
- También ha contribuido a la expansión de la demanda la expansión de las áreas de cultivos para la producción de biocombustibles. Por el lado de la oferta, se anota una lentitud en su crecimiento, dada por el estancamiento en los rendimientos agrícolas, mayores costos de producción y factores climáticos. De hecho y como se mencionó anteriormente, la capacidad de respuesta de la oferta es menor que en otros sectores económicos.
- En términos de oportunidades comerciales, la anterior situación si bien es problemática para los países de ALC importadores de alimentos, también constituye una oportunidad para los países que ya son exportadores netos y para aquellos que se dedican a incrementar su presencia en el mercado mundial de alimentos, dada la existencia ya señalada de una demanda insatisfecha por alimentos a nivel mundial, que seguramente continuará creciendo.
- En el mismo sentido, según Torero (2008), el mundo consume más de lo que produce, sobre todo en cereales, cuyos inventarios decrecen permanentemente. Según el Banco Mundial (2008), a través de un amplio

rango de productos de exportación no tradicionales, los países en desarrollo están generando una mayor participación en el mercado. Así por ejemplo, en el 2004 estos representaron el 43% del comercio mundial de frutas y vegetales (excluidos el banano y los cítricos). En el caso de ALC, Brasil, Chile y México, junto con China dominan el mercado de exportación agrícola no tradicional. El mismo Banco Mundial señala que hay espacio para una mayor expansión de los mercados, tanto de los productos no tradicionales como de los tradicionales de calidad *premium* (café, productos orgánicos y productos de comercio justo).

- En una perspectiva de mucho más largo plazo, Borlaug, citado por Villalobos (2008), establece que la oferta mundial de alimentos tendrá que duplicarse para el 2050. Añade, además, que el 80% de la producción deberá venir de tierras actualmente en uso, pues el potencial de expansión de tierras es limitado, excepto en las Américas y África Subsahariana, por lo que la incorporación de tecnología y la ampliación de los sistemas de riego serán cruciales para confrontar exitosamente este desafío.
- Más específicamente, algunas instituciones han elaborado proyecciones de los distintos grupos de alimentos en términos de su producción y consumo a largo plazo, muy útiles para examinar las necesidades en cuanto a la alimentación y a las posibilidades comerciales.
- Dentro de estos estudios, sobresale el informe conjunto OCED-FAO (2008), en el cual se prevé que la expansiva demanda de la primera década del siglo XXI, ya señalada, se podrá acortar con un aumento de la producción agrícola por efecto de ganancias en productividad, lo cual, a su vez, llevará los precios a sus niveles anteriores.
- En general, las proyecciones se basan en los supuestos siguientes:

- Por el lado de la oferta, se espera un crecimiento continuo de los rendimientos de la mayoría de las cosechas, más que en el área cultivada, aún cuando el crecimiento de los rendimientos en la industria lechera y cárnica serán más lentos.
- Se supone también una apreciación de la mayoría de las monedas frente al dólar hasta el 2011 de acuerdo con la Base Line del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Posteriormente, se espera una leve apreciación anual del dólar frente a otras monedas, lo cual incidirá significativamente en la región.
- La combinación de estos dos aspectos, rendimientos y apreciación monetaria, impulsará el crecimiento de la producción, aunque por el lado contrario este ímpetu se verá afectado por un crecimiento en los costos de producción.
- La oferta agrícola de la mayor parte de los países de la región enfrenta la incertidumbre en cuanto a las posibilidades de incorporar nuevas tierras a la producción, bien sea por su reducida disponibilidad, o por insuficiencia de recursos para lograrlo. Se considera también que mayores inversiones públicas y privadas en ciencia y tecnología e innovaciones, en especial en los países en desarrollo, mejorarían sustancialmente los prospectos de la oferta.
- Otra fuente de incertidumbre se refiere a los cambios en las políticas comerciales de los países, ya que pueden retrasar o impulsar el crecimiento productivo.
- Las cambiantes dietas en los países menos desarrollados, la urbanización, el crecimiento económico y el crecimiento de la población, como siempre gobiernan la demanda por productos

alimenticios para humanos y animales. Sin embargo, esta demanda se impulsa por la producción de biocombustibles, los cuales son considerados como la fuente creciente de demanda para las futuras décadas.

6.3 Situación por grupos de productos

- **Cereales**

El comercio mundial de trigo se contrajo en el 2007 como consecuencia de una reducción en las importaciones de los principales países consumidores, pero se espera que después de la esperada recuperación en el 2008 y en el 2009 se siga expandiendo a una modesta tasa de 1% anual hasta llegar al 2017, cuando se estima que alcanzará una producción de 126 millones de toneladas.

Se asume que Australia, Canadá, Rusia y Argentina continuarán incrementando su participación, mientras Estados Unidos decrecerá un poco. Los principales importadores de trigo son Japón, Brasil, Egipto, Indonesia y la Unión Europea.

Brasil ha desarrollado durante varias décadas tecnología de trigo, en la región sur del país y en menor proporción en los cerrados, durante una época del año sus temperaturas son propicias para la producción de este grano. Sin embargo, hasta ahora este país carece de una producción rentable o competitiva frente a Argentina, por lo cual solo las condiciones del mercado futuro harían posible que esta se dé, según el precio final y los costos de producción. En los países andinos, existen algunas áreas donde el trigo es aún rentable y podría seguirse produciendo, pero en niveles realmente marginales frente al total consumido.

En relación con el comercio mundial de granos crudos sin trillar "*coarse grains*" (maíz, cebada, avena), las proyecciones indican

que Estados Unidos continuará siendo uno de los mayores exportadores de estos granos, aunque con tendencia declinante, de una participación del 51% en la década pasada a 48% para el 2017.

Se prevé que Canadá permanezca en el mismo nivel, mientras que China pasará de exportador neto a importador neto para esta fecha. En contraste, otros países aumentarán grandemente su participación, entre ellos Argentina (maíz), Australia (cebada) y Ucrania (maíz y cebada). Los mayores importadores continuarán siendo Arabia Saudita, México, Japón y Corea del Sur. Queda por estudiar la posibilidad de que regiones como Centroamérica y México puedan incrementar significativamente y de forma rentable la producción de maíz blanco, con tecnología que, a juicio del CIMMYT, podría ser altamente competitiva, pero que requerirá de un desarrollo paralelo de la agroindustria alimentaria que lo utiliza como materia prima.

Se espera que la producción global de arroz se expanda al 1% anual entre el 2008 y el 2017, incremento parecido al de los últimos diez años, y que alcance una producción de 475 millones de toneladas. Se estima, una reducción del área sembrada en arroz, por lo que los aumentos en la producción provendrán de mejoramientos en los rendimientos, especialmente en los países en desarrollo, la mayoría de ellos de Asia.

En cuanto a ALC, Brasil, Perú, Argentina, Colombia, República Dominicana, Ecuador, Uruguay y Venezuela expandirán el cultivo, estimulados por las condiciones del comercio internacional. Por otra parte, Brasil, Chile y Centroamérica serán importadores del grano, estos últimos desde los Estados Unidos, en virtud de los tratados de libre comercio. Las mayores importaciones provendrán de la Unión Europea, Sur África y Estados Unidos. Tailandia continuará

siendo el mayor exportador, pero se estima que Vietnam, China, Estados Unidos, Australia, Argentina y Uruguay aumentarán sus ventas en comparación con el período 2005-2007.

Según la evolución futura de los precios internacionales de estos granos, especialmente la región tropical debería retomar el desarrollo de fuentes alternativas, como sucede por ejemplo con la papa y la yuca para la elaboración de panes, con excelentes resultados en varios países, pero dado el nivel del precio internacional, estas alternativas fueron abandonadas. Estas experiencias podrían adjudicar un incentivo adicional a las producciones en el ámbito comercial, con impactos favorables en la agricultura familiar, donde principalmente son producidos.

- **Leguminosas**

Una fuerte demanda incentiva el crecimiento del complejo productivo de aceites vegetales, debido principalmente al crecimiento de la industria pecuaria mundial y a sus necesidades de alimentos preparados con base en dichos aceites, y al crecimiento de la población humana, lo cual se dará en países por fuera de la OCED. Si se compara el 2017 con el período base 2005-2007, la demanda por estos alimentos aumentará casi 50%, con China como demandante de casi la mitad de este crecimiento. Estados Unidos, a su vez, continuará como el más grande importador de aceites vegetales para preparar comidas para animales, pero con tendencia decreciente.

Según el "Outlook" mencionado, la demanda por los aceites vegetales provenientes de semillas y de palma se constituye en el *commodity* de más rápido crecimiento, especialmente por el crecimiento de la demanda en los países desarrollados y emergentes. A pesar de que el uso es principalmente para fines alimenticios, la demanda para la

producción de biodiesel representa alrededor de una tercera parte de este crecimiento.

Se sabe que los países tropicales de ALC poseen significativas áreas apropiadas para esta producción, en regiones donde la competencia con otros cultivos no será muy fuerte, dada la estructura de producción. No sucederá lo mismo con el caso del frijol, que en estas regiones tropicales se ha producido tradicionalmente en agricultura familiar. Se espera que esta situación cambie, pues existe tecnología suficiente para incrementar a nivel comercial las producciones, lo que permitirá de esta manera que la agricultura familiar incursione en campos seguramente más rentables. Otras leguminosas como lentejas, arvejas, habas y garbanzos cuentan con regiones donde podrían ser producidas, pero esto es un tema para la búsqueda de más opciones tecnológicas y mayores estímulos a la producción a futuro.

Se espera que la producción se expanda un 28% del período base hasta el 2017 para atender la anterior demanda y se concentre principalmente en Brasil, la Unión Europea y Argentina. La expectativa es que Brasil aumente su participación en las exportaciones de aceites vegetales de un 30% en el 2008 a un 40% en el 2017. Por su parte, Argentina reafirmará su estatus como el mayor centro mundial de embarque de aceites vegetales, incluida la soya de alimentos para animales.

De todas formas, el hecho significativo es que la expansión de la producción de aceites vegetales se limita a unas pocas regiones, Sur América y la Unión Europea, y se confirma el liderazgo de Brasil y Argentina en estos aspectos. En el caso particular de la soya, el papel de estos dos países como proveedores mundiales se acentuó en el 2007.

Además de Brasil, la Unión Europea y Argentina, Estados Unidos, China e India son los otros productores importantes de aceites vegetales y derivados.

En cuanto a los factores que pueden causar incertidumbres en la producción y consumo de aceites vegetales, se pueden mencionar el desarrollo de políticas futuras para los biocombustibles, la respuesta a los altos precios de mercado, la posible inestabilidad provocada por la existencia de pocos oferentes globales y el desarrollo de cultivos genéticamente modificados.

- **Productos cárnicos**

A pesar de los altos costos de los alimentos para animales, los bajos niveles de ganancias y la competencia por la tierra, el período 2008–2017 se caracterizará por un incremento sustancial en la producción y consumo de carne en los países en desarrollo y por una tendencia estable en los países desarrollados.

Durante el mismo período, se espera que la producción crezca alrededor del 2% anual, pero con diferencias por regiones. Mientras en los países de la OCED la producción crecerá al 0,5% anual, en los otros países el crecimiento se estima en un 2,5% anual.

Factores como permanente inversión, construcción de capacidad, mejor infraestructura y diseminación de tecnologías mejoradas de producción explican el crecimiento de la producción de carne y productos cárnicos, especialmente en China y Brasil para carne de cerdo y aves, y Argentina, lo cual les ha permitido a estos países aumentar su presencia en los mercados internacionales de carne.

Brasil, con su abundancia de tierra, capital, tecnología y reformas de políticas, se espera que asuma un 30% del total de las exportaciones de carne para el final del período de la proyección. Este país junto con Canadá, Argentina, Australia y Estados Unidos continuarán dominando este mercado, aunque este último comenzará a disminuir su participación.

Impulsados por un mayor poder de compra y urbanización, la dieta en los países en desarrollo se está trasladando aceleradamente de los alimentos de origen vegetal hacia las proteínas de origen animal, de tal manera que el consumo de carne en los países representará más del 80% del crecimiento, el cual será bien importante en Asia y la Región Pacífica. Entre los países desarrollados, la Federación Rusa permanecerá como el más grande importador neto de carne al finalizar el período de proyección, seguido de cerca por Japón, México y Corea.

Los factores más importantes que causan incertidumbre en este mercado se refieren a los desarrollos de las tasas de cambio (especialmente del real brasileño) la continuación de las actuales políticas sobre biocombustibles, las condiciones climáticas y la situación sobre la salud animal.

Otros factores complementarios se relacionan con la legislación medio ambiental, la política comercial de Rusia como principal importador y el desarrollo de la política agrícola y comercial de China.

En especial la producción de carne bovina podría tener un crecimiento sustantivo en la región tropical, debido a las enormes extensiones de tierra en los llanos y sabanas de Colombia y Venezuela principalmente.

En décadas anteriores, los INIA de estos países, junto con el CIAT, trabajaron ampliamente en el desarrollo y adaptación de nuevas gramíneas y leguminosas, y podrían estar en condiciones de incorporar varios millones de hectáreas a esta producción fundamentalmente en pastoreo con buenos niveles de tecnología. Esto podría brindar una ventaja en el mercado internacional, como sucede con Argentina, Brasil y Costa Rica en menor proporción.

Como ejemplo, en Colombia existen cerca de 20 millones de hectáreas que podrían

ser mejor desarrolladas para la producción ganadera, con base en información preparada por el IICA y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Malagón y Ardila 1985), como se muestra en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Superficie disponible para la producción ganadera en Colombia.

Uso	Superficie en hectáreas
Ganadería extensiva a semintensiva con cultivos transitorios y semipermanentes	8 342 625
Ganadería extensiva	4 942 725
Ganadería muy extensiva	5 966 050
Total de hectáreas	19 251 400

Fuente: Malagón y Ardila 1985.

- **Lácteos**

La industria de leche y productos lácteos a escala global ha sido impulsada por un gran crecimiento de la demanda, especialmente en los países en vías de desarrollo, donde se están experimentando crecimientos de la población, rápida urbanización y crecimiento del ingreso per cápita. Al mismo tiempo, las exportaciones provenientes de la OCED se están contrayendo, debido a restricciones en la oferta y reformas de política que reducen los incentivos a la producción y a las exportaciones. Asimismo, se ha identificado una sólida y continua demanda de leche y productos lácteos por parte de la Unión Europea, Estados Unidos, Rusia, México, norte de África, Medio Oeste y las economías del Pacífico, en las cuales la clase media está consumiendo bienes procesados más sofisticados.

Por otra parte, la producción de leche ha declinado en Australia, Argentina y Estados Unidos y en otras partes, principalmente por los altos costos. Esta situación se empeora en algunos países que han impuesto gravámenes o restricciones a las exportaciones.

Se espera que la producción mundial de leche entre el 2007 y el 2017 crezca al 1,8% anual, un poco menor que el crecimiento durante el período 1998–2007, el cual fue de 2,0%, principalmente por una desaceleración del crecimiento de la producción de leche en China.

La mayoría de la leche adicional será producida por fuera de la OCED y les corresponde a China, India, Pakistán, Argentina y Brasil, más de la mitad del aumento. Oceanía contribuirá con el 18% y Estados Unidos con el 12%. En Argentina se prevé un crecimiento de 3,0% anual, que le permitirá estabilizarse luego de una reciente caída debido a condiciones adversas del clima. Existen temores, sin embargo, de las consecuencias de los impuestos a las exportaciones.

En cuanto a Uruguay, se espera un crecimiento en la producción de leche del 3,7% anual en el período de proyección. En el caso de Centroamérica, por su parte, países como Costa Rica podrán incrementar su producción y exportación, especialmente dentro de la región, México y países del Caribe.

La mayoría de la leche adicional producida se empleará en la producción de mantequilla, la cual se incrementará un 30%, proveniente en especial de la India y Nueva Zelanda.

Durante el período de proyección, los países en vías de desarrollo y los países emergentes incrementarán su presencia en los mercados globales de leche y productos lácteos, pero muy pocos amenazarán la participación de los países exportadores de la OCED. Entre los primeros, se encuentran Ucrania, Argentina y Uruguay. Los principales importadores continuarán siendo Rusia, Argelia, China, Japón, México y Arabia Saudita.

Entre los factores que crean incertidumbre en el mercado lechero global están, además

de los climáticos y las condiciones económicas, los que se refieren a cambios en políticas comerciales.

• Raíces y tubérculos

Siguiendo los conceptos y proyecciones de Scott, Rosegrant y Ringler (IFPRI 2000), se establece que las raíces y tubérculos más importantes –yuca, papa, camote y ñame– juegan un rol significativo en el sistema global de alimentación, dado que contribuyen a satisfacer las necesidades alimenticias de más de 2000 millones de personas y continuarán así en las dos décadas siguientes. Además, constituyen una fuente importante de empleo e ingresos rurales, en especial para las mujeres.

Entre 1983 y 1996, el consumo de raíces y tubérculos aumentó de 45 millones de toneladas a 253 millones. El cultivo de la papa es el que más se incrementó en términos absolutos.

Por razones geográficas, África Subsahariana mostró el mayor crecimiento absoluto en términos per cápita en raíces y tubérculos, como alimento humano en el período señalado. En cuanto a ALC, las dietas cambiantes en algunos países y las comidas rápidas incrementaron el consumo de papa, pero el de la yuca se estancó. Se espera que continúe así, salvo casos aislados de demandas crecientes por comunidades étnicas que emigran a países desarrollados.

La producción de raíces y tubérculos en los países en desarrollo se incrementó en 30% entre 1983 y 1996 y llegó a 449 millones de toneladas. En África Subsahariana, la producción de yuca duplicó la tasa global y la de ñame escasamente excedió del promedio global. En Asia, los incrementos de la producción de papa se dieron por una fuerte demanda fuera de la finca. China es actualmente el más grande productor de papa en el mundo. Sin embargo, en estas

partes del mundo, la producción de yuca se estancó debido a una contracción de la demanda por parte de la Unión Europea.

En América Latina, por su parte, la producción de yuca y camote se estancó por cambios en los patrones de consumo, lo cual ha beneficiado la producción de papa. No obstante, la región cuenta con excelente tecnología para el uso industrial en harinas de yuca y papa, que bien podrían ser utilizadas en la alimentación de aves y porcinos y aún en la preparación de dietas de elevado valor nutritivo para infantes, como ha sido demostrado por FRONTAGRO, mediante la financiación de un importante proyecto de investigación sobre camote, desarrollado por el INIA de Perú y el CIP.

En sus proyecciones hacia el año 2020, los autores prevén lo siguiente:

- Con un escenario conservador en cuanto al crecimiento de los ingresos y el cambio tecnológico, se estima un uso total de estos productos que va desde 232 millones de toneladas en 1993 a 635 millones en el 2020, lo que significa un aumento del 58%. De este incremento, 44% corresponderá a la yuca, 29% a la papa, 27% al camote y ñame. La demanda como alimento humano sobrepasará a la demanda como alimento forrajero en el caso de la yuca y la papa, no así para el camote.
- En este escenario base, la demanda y la producción correrán parejos, pero la fuente del crecimiento en la producción provendrá más del crecimiento en los rendimientos. De nuevo en el caso del camote, la Región Caribe cuenta con uno de los sitios de origen genético más importantes, lo cual podría ser repotenciado en las políticas alimentarias, especialmente para poblaciones de bajos ingresos, y en programas de ayuda alimentaria, que seguramente habrá en la región, dado el potencial impacto del cambio climático.

Esto requerirá de inversiones adicionales y apoyo a los centros que existen en la región para el desarrollo de tecnologías agroalimentarias, como el Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA) de Costa Rica. Posiblemente también habrá que rediseñar y poner en funcionamiento otros centros de investigación que fueron desactivados en la región en la década pasada, como sucedió en Guatemala y Colombia.

- Por lo demás, seguirán creciendo nuevos mercados de inmigrantes latinos a países desarrollados, que sin duda brindarán a los países de la región nuevas oportunidades, como ya está ocurriendo con algunas raíces y tubérculos para exportación en el caso de Costa Rica, especialmente a Estados Unidos.
- En un escenario de alta demanda y producción, el uso total de las raíces y tubérculos se incrementará en 64 millones de toneladas en comparación con el escenario base, pero estos cultivos declinarán su importancia económica frente a otros cultivos alimentarios y forrajeros. En ambos escenarios, los incrementos en la producción se originarán por la demanda de papa y ñame como alimento humano, yuca y camote como alimento para animales y fabricación de almidón.
- La adaptabilidad de las raíces y tubérculos a ambientes marginales, su contribución a la seguridad alimentaria, su flexibilidad en sistemas mixtos y sus usos finales, convierten a dichos cultivos en una buena estrategia para integrar a los pequeños productores al mercado y aumentar sus ingresos. Para lograrlo, es necesario la generación continua y difusión de tecnologías de producción y post-cosecha mejoradas, lo mismo que políticas e instituciones que faciliten su adopción.

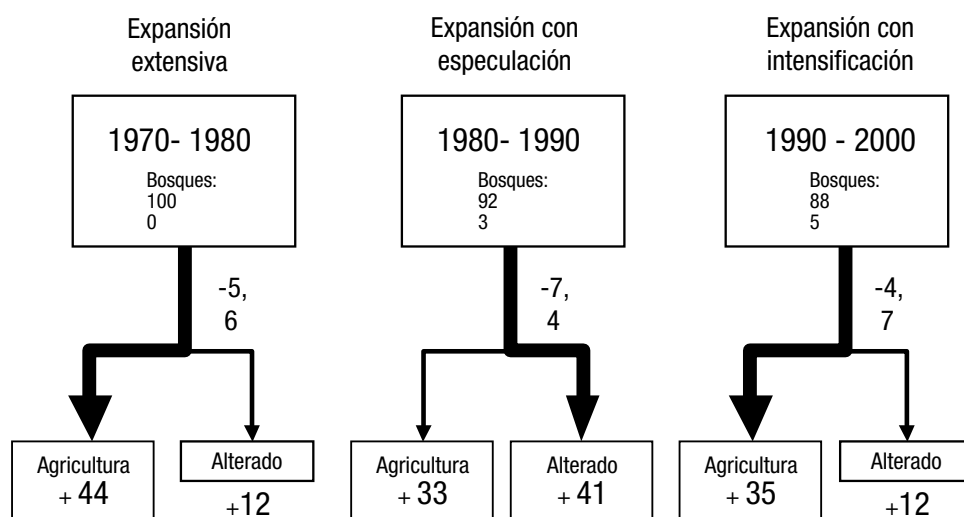
7. Posibilidades de expansión de la frontera agrícola y potencial de los recursos hídricos en ALC

La región ha utilizado prioritariamente dos argumentos para aumentar su producción: la expansión de su frontera agrícola y el incremento en los rendimientos medios, a partir de la incorporación de tecnología en esencia de la revolución verde. Sin embargo, en adición a estas variables, es importante señalar el extraordinario potencial de la irrigación, en realidad

poco desarrollado en nuestros países, con algunas excepciones.

Estas tres variables carecen del potencial necesario para ser utilizadas a cabalidad, pues, en primer lugar, existe un elevado grado de erosión y degradación de la superficie agrícola que le resta posibilidades, como se muestra en la Figura 21.

Figura 21. Variables para aumentar la producción agrícola.



Fuente: Winograd 2004.

Por otra parte, el relativo atraso en las inversiones para investigación y adopción de nuevas tecnologías, incluida la situación de subinversión en investigación pública y una escasa inversión a nivel privado, restan posibilidades

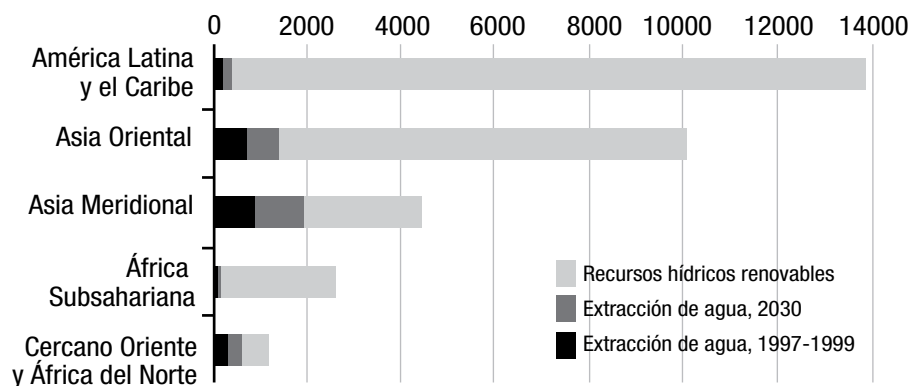
a la tecnología, con excepción del Cono sur y México, que marchan a buena velocidad.

Igual sucede con el agua para irrigación, pues a pesar de que el potencial es grande, como se

ilustra a continuación, el volumen de las inversiones en nuevos proyectos de irrigación es aún muy bajo y la eficiencia de utilización en los sistemas actuales es bastante reducida. A

esto se le agregan los riesgos mayores que pueden ocasionar a futuro los embates del cambio climático, como ya comienza a observarse en algunas regiones.

Figura 22. Agua renovable y extracción de agua (km³) en varios continentes.

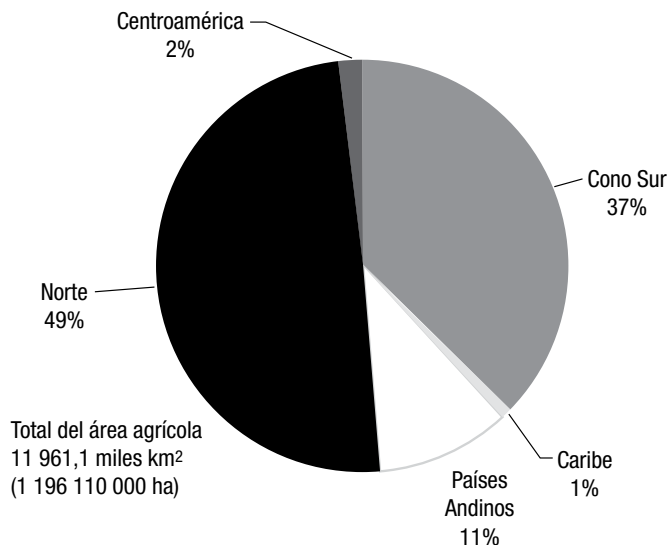


Fuente: FAO.ALC. Agua renovable y extracción de agua, comparación con otros Continentes.

Con respecto al potencial de expansión de la tierra cultivada (agricultura y ganadería), las Américas cuentan con el 24% del total mundial de superficie agrícola, distribuida por regiones,

como se ilustra en la Figura 23. Los datos se obtuvieron del IICA, UMI e indicadores básicos de la FAO 2006. Nótese que la región Norte incluye a México.

Figura 23. Distribución de superficie agrícola por regiones para América Latina y el Caribe, 2006.



Fuente: IICA, UMI y FAO 2006.

Si bien es difícil compatibilizar las diversas fuentes de información sobre este tema, a continuación se examinan las posibilidades reales de ALC para expandir su agricultura y ganadería, mediante las reservas naturales disponibles y su vocación.

Con base en Winograd (2004), ALC posee un potencial agrícola de 200 a 400 millones de hectáreas, que pueden ser agregadas a las 140 millones de hectáreas actualmente en producción agrícola. Con las tendencias actuales, las tierras agrícolas pasarán de 0,46 ha/persona actuales a 0,27 ha/persona en el 2030. Para producir suficientes alimentos para la población, esto implicará que más de 4,7 millones de hectáreas de bosques serán reconvertidos a la agricultura cada año en el período 2000-2030 (IFAD 2001).

Sin embargo, si se mira la situación en función de los sistemas de producción, tecnologías y posibilidades de intensificación con un nivel bajo de insumos, la región deberá utilizar el 19% del total de su superficie (100% de las tierras con potencial agrícola bajo la hipótesis de 200 millones de hectáreas potenciales) para alimentar a la población prevista para el 2030 (Gómez y Gallopin 1995).

Con un nivel intermedio de insumos, será necesario cultivar el 7% de la superficie total (38% de las tierras con potencial agrícola) para alimentar a la población en el 2030, mientras que si se utiliza un nivel alto de insumos, solamente con cultivar 4% de la tierra (22% de las tierras con potencial agrícola) será suficiente para alimentar a la población prevista para el 2030 (Gómez y Gallopin 1995).

Más específicamente, Winograd, menciona tres regiones naturales donde se ilustra la magnitud del potencial de expansión en la frontera agrícola:

- **Zona 1.** Tierras sub-húmedas planas y onduladas tropicales, correspondientes a los cerrados, llanos y el pantanal, elevado

potencial de expansión, hasta 120 millones de hectáreas. Nótese cómo siete países comparten tierras en cerrados, llanos y sabanas, en mayor o menor magnitud: Brasil, Colombia, Venezuela, Surinam, Guyana, Ecuador y Bolivia. También en Costa Rica, en la región de Guanacaste, se presentan condiciones agroecológicas propicias para explorar la tecnología desarrollada para los cerrados.

- **Zona 2.** Tierras áridas y semiáridas planas tropicales en la Catinga, Yucatán, hasta un millón de hectáreas con potencial de irrigación.
- **Zona 3.** Tierras húmedas planas y onduladas tropicales, en el Amazonas y Petén, entre 60 y 80 millones de hectáreas, especialmente para intensificación y rehabilitación de tierras degradadas y abandonadas. Solo en la Amazonia alcanzan cerca de 50 millones de hectáreas.

Este potencial está sujeto, en primer lugar, a un uso correcto de las tierras de acuerdo con el potencial y vocación productiva, lo que permitiría solo determinados cultivos y crianzas. En segundo lugar, depende de una elaborada agenda de investigación y transferencia apropiada de tecnología, enfocada sustancialmente en el manejo adecuado y conservación de estos recursos naturales a largo plazo.

Otro avance conceptual que es importante conocer a cabalidad es el de “megadominios agroecológicos y socioeconómicos”, que representan áreas geográficas y socioeconómicas con un elevado grado de homogeneidad, propicias para el aprovechamiento de tecnologías desarrolladas con dichas especificidades, por contar, además, con una problemática y oportunidades similares.

Dado que los límites socioeconómicos y agroecológicos van mucho más allá de las fronteras de países individuales, en la búsqueda de

mayor eficiencia y prontitud en su desarrollo tecnológico productivo, la región debería reforzar el trabajo de redes y la organización de la investigación regional. Mediante estas definiciones, se le facilitaría enormemente el aprovechamiento de las tecnologías ya disponibles y podría reducir de manera significativa el costo de las nuevas investigaciones que sean requeridas. Algunos esfuerzos se han desarrollado

en este sentido, aunque de una manera tímida frente al potencial.

De acuerdo con el FONTAGRO, deberían considerarse por lo menos los megadominios agroecológicos y socioeconómicos como zonas relativamente homogéneas para el trabajo tanto de investigación y desarrollo tecnológico, como productivo en ALC (Cuadro 17).

Cuadro 17. Megadominios agroecológicos y socioeconómicos para la investigación y el desarrollo tecnológico en ALC.

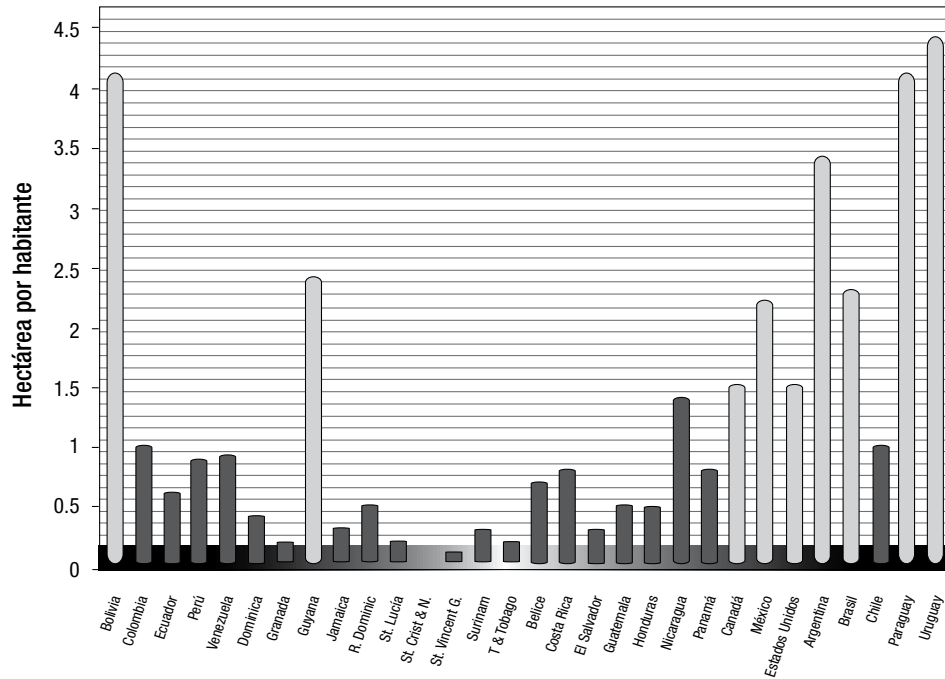
Nº	Megadominio	Criterios y límites geográficos
I	Sur de Brasil, este del Paraguay, Uruguay y pampas argentinas	Conglomerado agroalimentario y agroindustrial. Brasil: Estados de Río Grande, Paraná, San Pablo. Argentina: provincias de la pampa húmeda y sub-húmeda. Paraguay: región oriental. Uruguay: todo el país.
II	Chile central y oeste de Argentina	Conglomerado de producción de frutas templadas con gran desarrollo agroindustrial. Chile: sur y centro hasta el límite con el desierto. Argentina: seis provincias del oeste andino.
III	Gran Chaco	Zona natural. Paraguay: región occidental. Bolivia: región del bosque seco subtropical. Argentina: ocho provincias de N y NEA.
IV	Valles y laderas andinas de altitud media y baja	Zona agroecológica. Valles y laderas entre 500 m y 2500 m de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.
V	Sistemas altos andinos	Zona agroecológica. Pampas y laderas por encima de los 2500 metros de Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia.
VI	Sabanas tropicales	Zona natural. Sabanas tropicales con pH < 5,5 en Bolivia, Brasil, Colombia y Venezuela.
VII	Cuenca del Amazonas	Zona agroecológica. Parte de los nueve países de la cuenca del Amazonas.
VIII	América Central y sur de México	Región política. Panamá, países de América Central, Belice y Estados del sur de México, menos el litoral pacífico.
IX	Área del Caribe	Región política. República Dominicana, Haití, Cuba, Puerto Rico, Caribe inglés y otras islas.
X	Costa tropical pacífica	Región de ecología costera. Litoral pacífico a partir de Perú, hasta México: zona de exclusión marítima, altura < 500 m y hasta 100 km de la costa.
XI	Norte de México y Sur de EE.UU.	Estados del norte de México y del sur de Estados Unidos.

Fuente: Elaboración del autor.

En el tema de la frontera agrícola disponible, las capacidades y potencialidades de los países no están distribuidas por igual en la

región. Por el contrario, existe una gran variabilidad de condiciones, como se ilustra en la figura 24.

Figura 24. Tierra agrícola por habitante en América Latina.



Fuente: Elaboración del autor con base en datos de FAO e IICA.

Si se toman arbitrariamente 1,5 hectáreas agrícolas disponibles por cada habitante como línea divisoria en la Figura 24, tan solo nueve países (en color verde) de un total de 29 de los que se dispone de información (proveniente de IICA-UMI) tendrían una disponibilidad superior a ese nivel de 1,5 hectáreas de tierra agrícola por habitante. Para estos, el potencial

de expandir su producción por la vía de incorporación de tierras será mayor, aunque estará supeditado a la condición de mantener la capacidad productiva de los suelos a largo plazo y conservar al mismo tiempo los recursos naturales. Para los demás países, ciertamente la agenda de reforzamiento de la investigación será aún prioritaria.

8. Efectos del cambio climático

La mayoría de los tratadistas del cambio climático está de acuerdo con que las actividades de mayor riesgo frente a este fenómeno son las actividades agrícolas (Cline 2008), aunque no faltan las visiones optimistas al respecto, las cuales vislumbran algunos beneficios para la agricultura.

Para comprender mejor los efectos en el largo plazo del cambio climático en la agricultura, según países y regiones, Cline (2007) plantea un estudio basado en las políticas actuales y escenarios de referencia, por ejemplo, parte del mismo nivel de emisiones de dióxido de carbono.

De acuerdo con el dicho estudio, en cuanto a la agricultura, el cambio climático podría tener los siguientes impactos:

- a. Más allá de cierto rango de temperatura, el cambio climático puede reducir el rendimiento de las cosechas, debido a que acelera el proceso biológico de desarrollo.
- b. Las altas temperaturas interfieren con la capacidad de las plantas para aprovechar la humedad, lo cual incrementa su transpiración a través de las hojas y la evaporación del agua en el suelo. El efecto combinado es lo que se conoce como “evapotranspiración”.
- c. En la competencia entre una mayor evapotranspiración y el incremento en la disponibilidad de aguas lluvias, lo más

probable es que el efecto neto sea a favor de la primera.

- d. Las emisiones de carbono pueden favorecer a algunos cultivos tales como: el trigo, el arroz y la soya, pero puede perjudicar a otros como la caña de azúcar y el maíz.

En síntesis, parece claro que los rendimientos se pueden afectar negativa o positivamente. Para estimar tales efectos, se dispone de modelos climatológicos, agronómicos y económicos, los cuales se aplicaron en el estudio citado para 116 países y regiones.

En general, los efectos negativos del cambio climático en la agricultura serán mayores para los países menos desarrollados (PMD), debido a los siguientes hechos (Tamirisa 2008):

- a. La mayoría son países cercanos a la región, donde las temperaturas están cerca del límite de tolerancia.
- b. La agricultura en los PMD representa una mayor proporción del PIB que en los países desarrollados (PD).
- c. Los PMD están involucrados con las actividades más sensibles al cambio climático, agricultura, caza, pesca, turismo, forestal.
- d. Los PMD tienen mayores dificultades para adaptarse a los efectos del cambio climático especialmente por los costos y deficiencias institucionales.

Por lo anterior, África, América Latina y el Sur de Asia serán las regiones más afectadas por los efectos negativos del cambio climático. Esto podrá

afectar las optimistas previsiones sobre la capacidad de ALC para incrementar significativamente la producción de alimentos en el futuro.

Una buena noticia, un buen ejemplo para la humanidad Gran Bretaña aprobó la reducción del 80% de emisiones de CO₂ de aquí al año 2050

Con esta medida, se convirtió en el primer país del mundo que se dotó de un objetivo vinculante para reducir la emisión de gases con efecto invernadero, después de que su Parlamento aprobara en noviembre del presente año (2008) un proyecto de Ley para disminuirlas en un 80% de aquí al 2050.

La Reina Isabel II debe dar ahora la aprobación formal a ese proyecto de Ley, cuya adopción se produce en momentos en que los países de la Unión Europea (UE) no se ponen de acuerdo sobre su plan de acción contra el calentamiento climático, que prevé la reducción del 20% de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) de aquí al 2020 y que debe ser adoptado antes de finales de este año.

El Ministro Británico de Energía y Calentamiento Climático, Ed Miliband, declaró que la nueva Ley hace de Gran Bretaña “un líder mundial de la política climática”. “Es la primera legislación de este tipo en el mundo”, subrayó al precisar que la Ley “envía un mensaje claro antes de las discusiones sobre el clima a escala europea y mundial para decir que es posible tomar medidas serias”.

Gran Bretaña contemplaba inicialmente una reducción de sus emisiones de CO₂ en relación con sus niveles de 1990, de un 60% de aquí a 2050. El Primer Ministro Británico, Gordon Brown, pidió al Comité sobre el Calentamiento Climático, que estudie la posibilidad de que ese objetivo se amplíe a un 80% de reducción. El Comité aprobó esa ampliación y subrayó que el aumento de la temperatura en la Tierra se produce más rápido de lo previsto, por lo que el peligro que representan las emisiones de CO₂ es mayor.

Londres
AFP

Si se mantienen los niveles actuales de emisiones de carbono, para el año 2080 subirán en las zonas agrícolas tanto la temperatura como las precipitaciones y la productividad agrícola se deteriorará en todo el planeta, pero con mayor severidad en los PMD (Cline 2008). En el caso

de América Latina, se estima que la producción agrícola podría disminuir en 24%, sin efectos positivos por emisiones de dióxido de carbono o “fertilización carbónica” (FC) o bien 13% con efecto positivo por la FC.

Un ejemplo de Winograd 2004, para el caso de maíz:

Caso a nivel global
Calentamiento global y producción agrícola: nuevos enfoques
para enfrentar los impactos sobre los rendimientos del maíz
y los efectos locales en ALC.

En los próximos 50 años, el cambio climático causará importantes cambios en la producción anual mundial de los cultivos. Resultados en base a simulaciones, indican que el impacto en la agricultura causado por temperaturas más altas y los patrones cambiantes de precipitación en el trópico y subtropical variará ampliamente de un agro-ecosistema a otro y entre países. Por ejemplo, en los ambientes tropicales húmedos de las tierras altas de América Latina, los rendimientos de maíz podrían aumentar entre un 4% y un 12% con respecto a los rendimientos simulados para 1990 (año base). En contraste, las áreas tropicales de tierras bajas secas podrían sufrir reducciones de cerca del 25 por ciento. En las tierras bajas secas, las temperaturas subirán por encima de la temperatura óptima para el maíz, y la precipitación puede disminuir. Grandes áreas del noreste de Brasil (i. e. los Cerrados) pertenecen a esta categoría. En Brasil, principal país productor de maíz de América del Sur, los rendimientos descenderían en un 25 por ciento. Pero en México, el segundo productor más grande, la reducción sería de un poco menos del 8 %. Solamente en Chile y Ecuador se espera que los rendimientos se mantengan o aumenten debido al cambio climático.

Sin embargo hay que tomar en cuenta que los efectos más importantes son locales por lo que la investigación sobre el cambio climático y sus efectos debe continuar centrada en los efectos locales. Esto permitirá armar a las personas más pobres y más vulnerables, los que dependen de la agricultura en pequeña escala, con estrategias específicas a cada sitio que les permita hacer frente a los contratiempos. Al mismo tiempo, los científicos necesitan empezar a analizar el impacto sobre los sistemas agrícolas completos, no solo cultivos individuales aislados. Esta investigación es importante pues ayudará a los agricultores y a los responsables de tomar decisiones para hacer frente a los inminentes efectos negativos del calentamiento del planeta. A su vez, contribuirá al desarrollo de patrones de uso de la tierra y tecnologías agrícolas de mitigación que ayuden a desacelerar la acumulación de gases de invernadero en la atmósfera y a diseñar estrategias de adaptación a estas nuevas condiciones.

Fuente: Jones y Thornton 2003 en Winograd 2004.

Por otra parte, Cline también estima el efecto neto del cambio climático sobre la productividad agrícola a nivel de país, para lo cual utiliza dos tipos de modelos:

- El modelo de cosechas, mediante el cual se relaciona la producción agrícola con la calidad del suelo, clima y uso de fertilizantes.
- El modelo Ricardiano, donde se relaciona la productividad con el precio de la tierra y el clima.

En general, se encontró que para el 2080 la pérdida en productividad a nivel global podría llegar al 16% sin la fertilización carbónica (FC) y al 3% con los beneficios de esta.

Para el caso de algunos países de ALC, el modelo Ricardiano presenta las siguientes estimaciones (Cline 2007, con base en un estudio del Banco Mundial):

Argentina	-4%	Chile	- 22%
Brasil	-5%	Colombia	-17%
Perú	-39%	México	-36%
Ecuador	-27%	Venezuela	-38%

Mientras el modelo de cosecha indica lo siguiente:

Argentina	-18%	Chile	- 26%
Perú	-26%	Brasil	-29%
Colombia	-29%	Venezuela	-26%
México	-35%	Ecuador	-31%

Adicionalmente, se dispone de un promedio ponderado de los dos modelos de acuerdo con la FC:

Argentina	= Sin FC	- 11%,	con FC	2%
Brasil	= Sin FC	- 17%,	con FC	- 4%
México	= Sin FC	- 35%,	con FC	-26%
Chile	= Sin FC	-24%,	con FC	-13%
Colombia	= Sin FC	-23%,	con FC	-12%
Ecuador	= Sin FC	-28%,	con FC	-12%
Perú	= Sin FC	-30%,	con FC	-20%
Venezuela	= Sin FC	-32%,	con FC	-22%

Con respecto a las soluciones, a pesar de que existe cierto optimismo por que el cambio

tecnológico pueda generar rendimientos adicionales en los cultivos para compensar la pérdida causada por el calentamiento global, muchos opinan que tal solución es precaria, ya que la Revolución Verde se ha desacelerado y el equilibrio entre la demanda y oferta mundial de alimentos será parejo por el crecimiento poblacional y la competencia de los alimentos con los biocombustibles por la tierra agrícola.

Sin embargo, el catálogo de soluciones propone acciones cooperativas a nivel mundial o global en el campo de la reducción de emisiones, así como actividades de tipo nacional y regional en materia de investigación agrícola, que faciliten la adaptación de los países al cambio climático, tales como el desarrollo de variedades resistentes a la sequía y al estrés de calor, y el desarrollo de tecnologías para zonas inundables. Otras actividades de investigación tienen que ver con cambios en el manejo de la tierra agrícola, como la labranza de conservación, agroforestería y rehabilitación de tierras degradadas, entre otras (Banco Mundial 2008:171).

Más localmente, es necesario desarrollar también técnicas de drenaje y de irrigación para el manejo del exceso de lluvias y tornar así productivas las tierras sujetas a inundación. En los casos más extremos, no se descarta la relocalización de la actividad agrícola. Todas las opciones anteriores se engloban en dos tipos de enfoque para enfrentar el cambio climático: medidas de mitigación (reducción de emisiones) y medidas de adaptación.

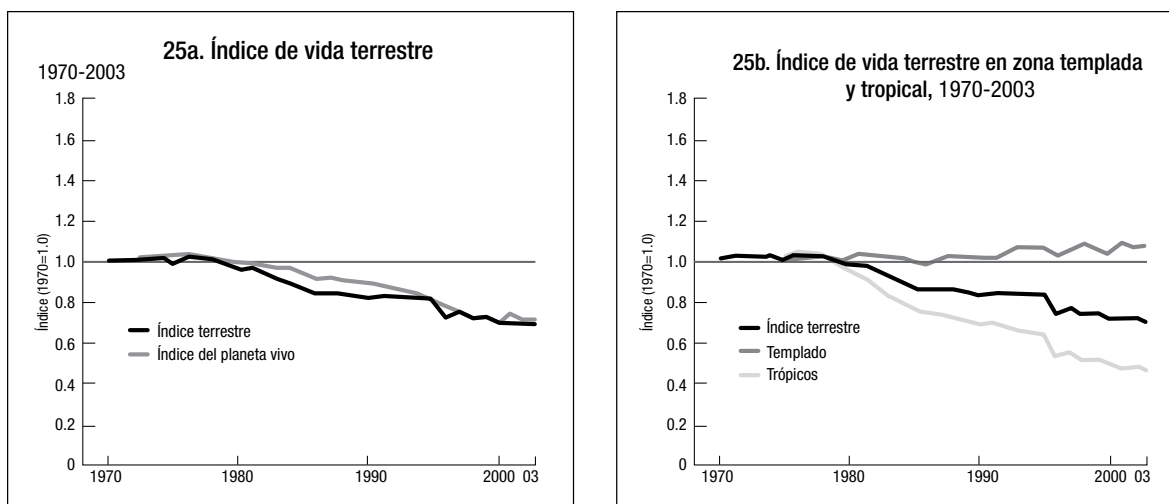
Afortunadamente, para ALC se dispone de organismos cooperativos que facilitan llevar a cabo proyectos conjuntos, entre ellos FONTAGRO y los PROCIS, aunque se deberán desarrollar nuevas iniciativas institucionales para tomar en cuenta el tema del cambio climático y sus retos.

Finalmente, uno de los recursos que más se puede afectar negativamente por esta condición de cambio climático es la biodiversidad, fuente estratégica y fundamental para el desarrollo de nuevos cultivos-razas y variedades

mejoradas o adaptadas a las condiciones que están cambiando. De acuerdo con la reciente información del WWF y UNEP-WCMC, el índice de vida terrestre (*The terrestrial Planet Index*), que evalúa la pérdida de especies en el mundo, determinó que la pérdida de poblaciones de especies entre 1970 y 1990 ha sido del 31%. De acuerdo con el informe, esta cifra se

ha acelerado dramáticamente. Si la biodiversidad se afecta, las probabilidades de encontrar nuevas fuentes de genes para contrarrestar los efectos del cambio climático serán cada vez menores. Adicionalmente y de acuerdo con la misma fuente, esta pérdida de poblaciones es mayor en los trópicos, como se puede apreciar a continuación:

Figura 25. Índice de vida terrestre e índice de vida terrestre en zona templada tropical, 1970-2003



Fuente: WWF, Informe Planeta Vivo 2008.

La huella ecológica de la humanidad, que evalúa su consumo de recursos naturales, ha superado ya el 30% de las capacidades del planeta para regenerarse, señaló el WWF en su informe Planeta Vivo 2008. La presión de la humanidad sobre el planeta se ha duplicado en los últimos 45 años, debido a dos razones: el crecimiento demográfico y el aumento del consumo individual. Esta sobrexplotación está agotando los ecosistemas y los desperdicios se acumulan en el aire, la tierra y el agua.

Como resultado, la deforestación, la escasez de agua, el declive de la biodiversidad y el desorden climático, provocado por la emisión de gases con efecto invernadero, “ponen cada vez más en peligro el bienestar y el desarrollo de todas las naciones”, afirmó el organismo.

En vista del declive de este índice, “parece cada vez más improbable que alcancemos el

objetivo, al cual apuntaba la Convención de Río sobre la diversidad biológica: reducir la erosión de la biodiversidad mundial de aquí a 2010”, agregó el WWF.

La creciente interdependencia de las naciones y la característica de riesgos comunes y crecientes que amenazan el desarrollo futuro de la producción de alimentos, obliga una vez más al diseño de estrategias de carácter colectivo y regional para maximizar las probabilidades de confrontar de forma eficaz los retos para el futuro, en el ya mencionado binomio “economía - ecología”. La gran especificidad de políticas sectoriales agrícolas a las que hemos estado acostumbrados en los últimos 50 años, debería dar paso a un consenso más amplio, al más alto nivel político, que permita el trabajo conjunto en contextos institucionales que hasta hoy han trabajado en forma separada, por no decir divorciada.

9. Análisis de escenarios y tendencias

9.1 Consideraciones generales para la construcción de escenarios sobre la producción de alimentos

La construcción de escenarios, en general, contempla cierto grado de relación entre causalidad e incertidumbre. La primera de ellas surge del análisis de hechos concretos, mientras que el grado de incertidumbre, siempre presente, depende del tipo de proyecciones que se realicen y de los supuestos implicados en su construcción.

Desde la perspectiva de oferta de alimentos, los análisis más frecuentes, desde una visión productivista, han contemplado mayoritariamente la consideración de las siguientes variables:

1. Tasa esperada de crecimiento en los rendimientos biológicos de los productos y crianzas.
2. Disponibilidad de tierras adicionales para agregar a la producción agrícola, determinada por la frontera potencial, menos la proyección de pérdida de tierras debido a un manejo inadecuado.
3. Volumen de tierra susceptible de irrigación.
4. Impacto de la degradación ambiental en la capacidad de producción de alimentos. (proveniente del desarrollo económico en general y no solo del sector agropecuario).
5. Impacto previsto del cambio climático, por su efecto previsible en los suelos agrícolas, cultivos y crianzas.

Además de estas variables que afectan la producción, es importante considerar otras

de carácter político y económico - institucional, entre las que se pueden mencionar las siguientes:

1. Política macroeconómica general.
2. Reformas de política doméstica agrícola.
3. Reformas institucionales nacionales o sectoriales con incidencia significativa en el agro.
4. Expectativas de crecimiento económico nacional, regional y hemisférico.
5. Política internacional de comercio, que afecta positiva o negativamente a la agricultura.
6. Situación internacional y nacional en relación con los precios del petróleo y de los biocombustibles (competencia por tierra para alimentos).
7. Crecimiento esperado de la población.
8. Expectativas específicas en relación con grupos de productos (demanda esperada, posibilidades futuras de producción).

Por consiguiente, este es un ejercicio complejo, que implica el manejo de considerable información y sofisticados modelos, mucho más allá de las posibilidades analizadas en este trabajo.

9.2 Escenarios previstos

Ante las expectativas sobre el potencial futuro del incremento en la producción de alimentos, se pueden considerar por lo menos tres grandes tipos de escenarios, a saber:

- a. Convencional-productivista, que trabaja sobre proyecciones relativamente confiables, con base en lo que ha ocurrido en el pasado y los cambios observados.
 - b. Diferencial-regresivo, que supone diferencias importantes entre regiones y países, con probabilidades que varían significativamente y que pueden reducir el potencial productivo.
 - c. Condicional-positivo, el cual prevé reformas sustantivas, para confrontar nuevos retos, no contemplados en el escenario convencional en forma suficiente.
- a. **El escenario convencional-productivista** es en general optimista y se alimenta principalmente de los análisis y resultados actuales y esperados de la comunidad científica y tecnológica, representada en el caso de los alimentos por el CGIAR y sus contrapartes en la mayoría de los países (INIA y sectores académico, privado y productivo agropecuario).

Desde esta perspectiva, los especialistas vaticinan un crecimiento futuro de la producción mundial de alimentos suficiente para alimentar a la población. Se basan en la disponibilidad de abundantes tierras y fuentes de agua para expandir la producción, tecnologías ya disponibles y nuevos descubrimientos y avances en la frontera del conocimiento y la tecnología.

Las condiciones esbozadas para el cumplimiento de este escenario evidencian la necesidad de incrementar sustantivamente las inversiones en investigación para contrarrestar la tendencia decreciente en los rendimientos. También muestran la necesidad de que los nuevos desarrollos científico-tecnológicos garanticen la sostenibilidad de la producción a largo plazo, de forma compatible con la conservación y uso adecuado de los recursos naturales. Se supone que la actual institucionalidad científica

y tecnológica es relativamente suficiente para garantizar el flujo de las nuevas tecnologías, las cuales serán gradualmente adecuadas mediante el fortalecimiento de los mecanismos utilizados. Como se planteó al inicio, esta escuela supone lo siguiente:

- La tecnología será suficiente.
- La nueva tecnología y el manejo adecuado de la existente podrán compensar la degradación ambiental.
- La producción crecerá más rápidamente que la población.
- La tierra agrícola y el agua disponible serán suficientes para cubrir las necesidades futuras de producción de alimentos.
- La institucionalidad existente será suficiente, aunque se requerirán cambios sustantivos.

b. **El escenario diferencial-regresivo** supone que se presentarán grandes diferencias en las capacidades futuras para alimentar a la población y que un creciente número de países no tendrá las condiciones requeridas para lograrlo. En este sentido, se señala lo siguiente:

- La degradación de los recursos naturales continuará y podrá afectar significativamente el límite biológico de explotación de algunos recursos naturales y ecosistemas específicos (como ya ocurre con la pesca en algunos sitios y para algunas especies).
- La degradación ambiental proveniente del desarrollo industrial y no solo el modelo de producción agrícola podrá afectar significativamente la producción agrícola.
- El impacto del cambio climático tendrá efectos adversos en un número

considerable de países y, por consiguiente, en su desarrollo agropecuario.

- El conocimiento científico y tecnológico no está creciendo en forma suficiente. Por ende, para un grupo importante de naciones, la producción crecerá menos que la población.
 - La productividad podrá ser afectada seriamente, dado que ya existen evidencias de rendimientos decrecientes reflejados hoy en una menor producción de alimentos por habitante, lo cual en algunos casos ha llegado a situaciones de estancamiento tecnológico.
- c. El **escenario condicional - positivo** toma argumentos nuevos y algunos aspectos de los dos anteriores. Pregona la necesidad no solo de reforzar las inversiones en investigación para garantizar un crecimiento significativo en los rendimientos, sino también de poner un nuevo énfasis en tecnologías amigables con el medio ambiente, como una forma de ahorrar la frontera potencial de recursos naturales para las generaciones futuras y conciliar ecología con producción.

Se parte de la aceptación de los impactos del cambio climático como algo irreversible, aunque se supone que los nuevos conocimientos y tecnologías podrían compensar los efectos negativos si son acompañados de políticas de reordenamiento territorial de la

producción y de una nueva institucionalidad de apoyo a la producción y los recursos naturales, con inversiones suficientes para revertir la actual condición de subinversión en investigación en numerosos países, como fue presentado para ALC.

Otras consideraciones subyacentes en este escenario son las siguientes:

- La tasa esperada de crecimiento en la producción global será suficiente para alimentar a la población mundial.
- La oferta disponible de tierra agrícola adicional, aunque suficiente, deberá ser "ahorrada", mediante incrementos sustantivos en la productividad de los suelos hoy en producción.
- La perspectiva de tierras en riego es positiva, para lo cual se deberán realizar importantes inversiones en reacondicionamiento y nuevos proyectos.
- El flujo de tecnología internacional se podrá incrementar sustantivamente en la región, pero deberá reacondicionar sus mecanismos de captación, transferencia y adaptación.
- La tasa de tierra perdida para la producción futura por manejo no adecuado y degradación podrá ser compensada con las nuevas tecnologías de conservación y desarrollo tecnológico - productivo.

10. Principales conclusiones y sus implicaciones para la formulación de políticas en los países del hemisferio

El objetivo principal alcanzado en este trabajo fue el análisis del comportamiento de la oferta de alimentos, en su actual contexto y su evolución previa, sus potencialidades futuras y las restricciones previsibles en términos de recursos, en especial tierra, agua y tecnología, así como marcos de política económica y transformaciones institucionales.

A continuación se presentan las principales conclusiones y sus implicaciones para la formulación de políticas, lo cual le permitirá a la región aprovechar las oportunidades y confrontar los retos previstos.

El marco de referencia para las conclusiones y presentación de recomendaciones está influenciado por el tercer escenario, “condicional-positivo”. En este contexto, los retos podrán ser confrontados exitosamente para que la producción de alimentos pueda expresar todo su potencial a mediano y largo plazo.

a. La agricultura será la gran oportunidad para América Latina en los años por venir.

Una vez analizados los recursos disponibles para fortalecer la oferta futura de alimentos en la región y luego de comparar la situación y perspectivas en otros continentes, es claro que ALC como un todo presenta el mayor potencial para incrementar de forma significativa la producción futura de alimentos y contribuir a la oferta regional y global.

La combinación de recursos naturales y tecnología, aunados a la institucionalidad

y mecanismos de apoyo a la producción en las décadas anteriores, le han permitido a ALC un crecimiento sostenido de la producción per cápita, el mayor del mundo, y se espera que en el futuro esta situación se mantenga. Sin embargo, en los últimos años se ha detectado una reducción en la tasa de incremento en rendimientos, lo que obligará a un cambio de estrategia, que permita acelerar las inversiones en investigación y la incorporación de nuevas tecnologías a la producción.

La disponibilidad de tierra agrícola adicional para incorporar a la producción indica que la región posee entre 200 y 400 millones de hectáreas adicionales con potencial (Winograd 2004), que podrían ser agregadas a las 140–160 millones de hectáreas actualmente en producción. Esta abundancia no excluye, sin embargo, la necesidad de adelantar con prioridad un cambio en los modelos de producción, que posibiliten un crecimiento productivo con una conservación de los recursos naturales, hacia la llamada “doble revolución verde”.

La región presenta una gran heterogeneidad de condiciones económicas y productivas, que implicarán el diseño y puesta en ejecución de estrategias diferenciadas, en la búsqueda de un desarrollo más integral y equilibrado.

Esta situación implica oportunidades diferenciales de contribución a la expansión de la oferta alimentaria, donde países como Brasil y Argentina, especialmente, podrán contribuir de manera significativa, mientras

que otras naciones, con menos recursos y capacidades, tendrán menores posibilidades. Incluso, en un número reducido de casos, algunos países podrían afrontar déficits alimentarios importantes, lo cual ya se advierte en las estadísticas y proyecciones de organismos especializados. Esta última situación podrá verse agravada por el potencial impacto negativo del cambio climático.

Como se señaló antes, si se toman arbitrariamente 1,5 hectáreas de tierra agrícola disponible por cada habitante como línea divisoria, tan solo nueve países de un total de 29 para los que se dispone de información tendrían una disponibilidad superior a ese nivel de 1,5 hectáreas. Para estos, el potencial de expandir su producción por la vía de la incorporación de tierras será mayor, aunque estará supeditado a la condición de mantener la capacidad productiva de los suelos a largo plazo y conservar al mismo tiempo los recursos naturales. Para los demás países, ciertamente la agenda de reforzamiento de la investigación será aún más prioritaria.

Otra consideración importante, de gran influencia en el potencial y composición de la oferta alimentaria actual y futura, aunque poco advertida en los estudios convencionales, se refiere a la existencia de dos grandes condiciones agroecológicas en ALC. La primera se enmarca en las llamadas zonas templadas y subtropicales del Cono Sur y la segunda en las regiones tropicales. Se puede afirmar, con las estadísticas existentes, que la Región Sur del continente presenta un mayor desarrollo productivo y tecnológico, mientras que la región tropical presenta indicadores de menor magnitud y desarrollo consecuente.

En parte, lo anterior se explica, por supuesto, en un mejor récord tecnológico e institucional en los países del sur y en la mayor facilidad que esta región tiene para identificar y transferir tecnologías de países que

presentan condiciones agroecológicas similares, con un mayor desarrollo económico y tecnológico (norte).

Por esta razón, los países del trópico americano deberán buscar referentes tecnológicos y tropicales más allá de los que han sido trabajados durante décadas, y examinar el potencial y la capacidad tecnológica de continentes como Asia, incluso de otros países con excelentes desarrollos tecnológicos, algunos de ellos similares al trópico (por ejemplo Australia y Nueva Zelanda y el sur de la cuenca mediterránea) que poseen tecnología en ganadería, pasturas y cultivos, de aplicación en los andes altos de ALC, desde Chile hasta Colombia y otras regiones del trópico.

El tema de la heterogeneidad debe ser tomado en consideración específicamente en la Región Caribe. Su escasa disponibilidad de recursos naturales y su reducido nivel de inversiones en investigación, aunados al insuficiente desarrollo de la infraestructura institucional, obligarán al rediseño de una estrategia especial para su agricultura y así cubrir sus necesidades de alimentación.

b. La diversidad de implicaciones del concepto de oferta de alimentos en el diseño de políticas y estrategias.

Los estudios sobre el potencial de la agricultura por lo general acuden a estadísticas que tienen expresión en las cuentas nacionales de los países. Sin embargo y como se anotó al comienzo, es muy factible que la oferta real de alimentos esté subestimada en un porcentaje importante, sobre todo en algunos países.

La agricultura familiar y de subsistencia, así como las comunidades autárquicas (comunidades indígenas, pastoriles y de pescadores artesanales, por ejemplo) producen la mayoría de los alimentos en numerosos países, de los cuales un elevado porcentaje

se destina al autoconsumo y otro se dirige a mercados locales cercanos. Estos datos generalmente no se incluyen en las estadísticas nacionales.

La política de reforzamiento de la oferta de alimentos debe considerar estas economías dentro de sus estrategias y recursos de apoyo. Complementariamente, si los llamados bienes públicos que apoyan estos conjuntos sociales son debilitados, como ha ocurrido en la mayoría de los países en las tres últimas décadas, sus posibilidades de progreso y, por consiguiente, de participación significativa en la oferta alimentaria futura, se verán limitadas, con todas sus implicaciones en la oferta alimentaria, especialmente para las poblaciones más pobres.

Otras consideraciones importantes se refieren a las características físicas de los productos agrícolas, ya que la capacidad de respuesta de la oferta a condiciones favorables de mercado será mucho más rápida en los llamados cultivos anuales (cereales, algunas oleaginosas y leguminosas, por ejemplo) y en las llamadas especies menores (aves, porcinos, caprinos y ovinos) en comparación con los cultivos semipermanentes como la caña de azúcar o los cultivos perennes como el café, el cacao, la palma africana y los cítricos, que requieren de un buen número de años para su producción, al igual que sucede con la ganadería bovina para carne y leche. Nótese cómo la agricultura del Cono Sur se basa más en cultivos anuales y ganadería bovina, mientras que los llamados cultivos tropicales de mayor gestación en el tiempo predominan en muchas regiones tropicales.

La producción de alimentos compite (hoy y mañana) en cuanto a condiciones económicas y rentabilidad con otras importantes opciones de inversión y producción, con los biocombustibles, las fibras y la producción de materias primas para la agroindustria y la alimentación animal. De las expectativas y condiciones de todos estos cuatro tipos

de mercados, dependerá en gran parte el ejercicio futuro de una agricultura que sea suficiente para alimentar a la población de la región, pero también para aprovechar las oportunidades que brindarán los mercados internacionales.

c. La tecnología y la agricultura irrigada constituirán las variables prioritarias para la adecuación de la oferta alimentaria a las necesidades de mercados futuros.

Varias razones pueden ser comentadas para esta afirmación. La primera se relaciona con el elevado potencial de la tecnología y la irrigación para incrementar significativamente los volúmenes producidos, frente a otras opciones, como la más utilizada, la expansión del área cultivada. En los últimos 35 años, se han reducido en 115 millones de hectáreas los bosques naturales, los cuales en su mayor porcentaje han sido convertidos en tierras agrícolas. Igual sucede con los proyectos de irrigación, que muestran no solo una concentración en muy pocos países, sino una reducción importante de inversiones en nuevos proyectos.

Una segunda razón es de carácter estratégico, pues se sabe que la tecnología no es neutra. Puede generar la pérdida de ventajas competitivas frente a competidores más eficientes que invierten más en tecnología y en irrigación.

Es conocido que en ALC se han reducido las inversiones en investigación agropecuaria y, más específicamente, el apoyo a los esfuerzos de instituciones públicas de investigación. Por ello muchos países han perdido una importante participación en el total de inversiones mundiales en investigación agrícola, mientras que otros, en especial China, India y los países del Asia Pacífico, han incrementando significativamente su participación a nivel mundial. Esto ha generado un mayor crecimiento de su productividad agrícola, por encima de ALC.

De igual manera y a pesar de un desarrollo importante de numerosos sectores privados en la región, su participación en las inversiones en investigación es aún insuficiente, con muy contadas excepciones. El camino de la expansión horizontal para la producción debe ser reducido en los años venideros, para dar mayor prioridad a inversiones en tecnología y en proyectos de irrigación.

d. La mejor respuesta de la región a la mayor apertura comercial en el mundo deberá ser la apertura tecnológica.

ALC cuenta con un modelo generalizado de investigación, que no aprovecha la ventaja de las similitudes de sus problemas ni las tecnologías desarrolladas para regiones y cultivos también con características semejantes, dentro y fuera de la región.

La cooperación tecnológica entre países en ALC ha sido restringida en algunas oportunidades con el argumento de la protección del conocimiento desarrollado localmente, frente a potenciales socios de menor solvencia tecnológica y económica. Los ejemplos abundan, aunque en las últimas dos décadas algunas oportunidades de cooperación horizontal en investigación han logrado crecer y mantenerse, pero con niveles de subinversión que superan ampliamente la nacional.

Se sabe que más del 50% de las tecnologías y material genético utilizados en la región provienen de países extranjeros y su aprovechamiento ha sido posible debido a tres razones: a) el trabajo del sistema internacional de investigación afiliado al GCIAl; b) las iniciativas de inversión extranjera que llegan acompañadas de desarrollos tecnológicos importantes; c) las loables iniciativas de algunos países por ampliar su búsqueda de oportunidades científicas y tecnológicas en el exterior, en aras de potenciar sus opciones tecnológicas aplicadas a la producción y los recursos naturales.

Un ejemplo de cooperación regional horizontal importante en investigación agropecuaria, aunque sometido a una fuerte subinversión y en algunos casos incompreensión política e institucional, corresponde a los PROCIS, FONTAGRO y FORAGRO, como mecanismos de diálogo político y canalización de preocupaciones e iniciativas prioritarias a nuestros gobernantes. Ciertamente estos y otros mecanismos como las redes especializadas deberían ser reforzados a corto y mediano plazo, si la región quiere participar exitosamente en la competencia por eficiencia productiva y mercados futuros.

A nivel nacional, existen también varios casos, donde Brasil es el mayor exponente, con EMBRAPA a la cabeza. Su programa de cooperación técnica con países de ALC y con países desarrollados y en desarrollo es extraordinariamente fructífero. Ha permitido identificar excelentes oportunidades para nuevos desarrollos científicos y tecnológicos aplicables a sí mismo y a otros países y regiones, dentro y fuera de ALC.

e. Situación de los grupos de alimentos analizados

El análisis de la situación actual y proyectada de la producción de alimentos en general y en particular de los grupos presentados se efectuó prioritariamente con base en asuntos de seguridad alimentaria y de oportunidades comerciales. En resumen, las implicaciones para estos aspectos son las siguientes:

- Actualmente la región produce 1,42 más (42%) alimentos que los que consume, pero dada la existencia de millones de subnutridos, se concluye que el problema más que de producción es de acceso a los alimentos. Adicionalmente, el índice de producción neto de alimentos se muestra favorable para la región.

- En caso de que fuera necesario ampliar la frontera agrícola tanto para la producción de alimentos para el consumo interno como para la exportación, la disponibilidad de tierras per cápita luce bien para el Cono Sur (sin Chile) más Nicaragua y Venezuela, no necesariamente para el resto.
- En cuanto a la capacidad de importar alimentos, definida como el porcentaje de ingresos de exportaciones netos que se destinan a la importación de alimentos, algunos países muestran un nivel bajo, que se concentra en Centroamérica y el Caribe (con excepción de Panamá, República Dominicana, Trinidad y Tobago, y Barbados).
- La región en su totalidad muestra una tasa de crecimiento en la producción agrícola y pecuaria superior a la del resto del mundo.
- La mayor parte de la expansión de la tierra para cultivo en la región se explica por el crecimiento de las oleaginosas (soya) y, en segundo lugar, por las hortalizas.
- En cuanto a las proyecciones de los grupos de productos alimenticios (cereales, oleaginosas, cárnicos, lácteos, raíces y tubérculos), se prevé una demanda fuertemente expansiva, sobre todo por parte de los países emergentes (China, India, Brasil, entre otros). Esto configura un escenario de demanda insatisfecho de alimentos, lo cual constituye una oportunidad comercial para muchos países. Detrás de esta demanda, se encuentran el crecimiento poblacional, el crecimiento económico y los cambios en las dietas de las poblaciones de dichos países.
- Subsisten algunas incertidumbres para que la oferta de alimentos cubra la mencionada demanda, debido a la gran volatilidad de los precios de los productos básicos y a factores estructurales como el cambio climático, la competencia por tierras agrícolas con los biocombustibles y las dudas sobre las posibilidades de los países en desarrollo para invertir más en ciencia y tecnología agrícola como base para lograr crecimientos en los rendimientos.
- Otras dudas e incertidumbres se refieren a los cambios en las políticas comerciales, los cambios monetarios que afectan al dólar y los costos de producción.

11. Recomendaciones de política

A través de todo el documento, se han esbozado múltiples recomendaciones, pero a continuación se presentan aquellas que corresponden específicamente al rediseño de políticas de mayor prioridad, por su potencial impacto en el fortalecimiento de la oferta alimentaria a futuro, en los niveles internacional-hemisférico, regional y nacional.

Su selección se apoya en las tres estrategias que se consideran imprescindibles para el éxito de la producción alimentaria: reforma institucional, apertura tecnológica y mejoramiento de la productividad agrícola.

a. Recomendaciones a nivel internacional-hemisférico

Una nueva visión de la región en cuanto a alimentos suficientes para el futuro deberá apoyarse en la modernización de algunas políticas y estructuras institucionales de cooperación internacional con las que cuenta el hemisferio, dada la magnitud de los cambios, las oportunidades y los retos. Algunas de estas se mencionan a continuación:

- Parece necesario que la región desarrolle iniciativas orientadas a lograr nuevas economías de escala y de ámbito en investigación más allá de sus habituales fronteras institucionales, con el fin de amplificar su desarrollo tecnológico y maximizar sus recursos disponibles. Para ello se debe plantear el establecimiento de un “Centro Internacional de Investigación Agrícola”, financiado con recursos humanos y financieros de los países y con préstamos de la banca internacional, con redes de trabajo entre los diferentes países y con un sistema de trabajo que le permita asignar investigadores calificados en países con mayores desarrollos tecnológicos (embajadas de I+D). Se podría utilizar la metodología LABEX y considerar la experiencia de los PROCIS.
- Centros de investigación como EMBRAPA de Brasil, INTA de Argentina, INIFAP de México, entre otros, podrían ser invitados a participar en el diseño del sistema, además de los centros regionales que desde hace décadas aportan al desarrollo tecnológico regional, como el CARDI, CATIE y la EARTH. Este centro podría conducir y repotenciar también la estrategia de vinculación con el sistema del CGIAR, pues sus prioridades actuales están más en África y Asia que en ALC. De igual manera, el Centro podría idear un mecanismo de financiamiento tipo FONTAGRO, que se refuerce con recursos no solo del BID y del Banco Mundial, sino también de la cooperación internacional y la banca regional (BCIE, CAN, CDB).
- Dado el relativo avance tecnológico de los países asiáticos y algunas regiones tropicales de la Cuenca del Mediterráneo en comparación con la mayoría de los países de ALC, se considera altamente productivo incrementar

esta relación trópico-trópico, sin descuidar la ya tradicional relación norte-sur. Este planteamiento se basa en la existencia de dos grandes agroecorregiones en ALC: a) una templada y subtropical, el Sur, con mayores ganancias tecnológicas por su desarrollo económico y compatibilidad agroecológica con el Norte desarrollado; y b) una agroecorregión tropical, de menor desarrollo relativo, que deberá buscar nuevas alianzas para su expansión tecnológica y productiva, desde la doble perspectiva de la compatibilidad agroecológica y la disponibilidad de tecnologías de mayor desarrollo.

- El IICA, por su carácter internacional, podría desempeñar un gran papel en esta agenda. De hecho, países como Brasil y Chile, entre otros, han explorado de forma creciente nuevas relaciones con países asiáticos, sin mencionar las ya tradicionales con países como Malasia, Indonesia y Vietnam, en campos como la palma aceitera, el caucho y el cocotero. ¿Porqué no reacondicionar los mecanismos de cooperación existentes, como FORAGRO, FONTAGRO y los PROCIS, para que cumplan también la función de embajadores en este nuevo relacionamiento? Nuevas metodologías están disponibles para la asociación en la búsqueda de oportunidades tecnológicas, como sucede con los LABEX de EMBRAPA, que ya incursionan no solo en Asia, sino también en África y Europa, además de Estados Unidos. FONTAGRO también ha explorado sus relaciones y apoyos más allá del Continente Americano, con éxitos importantes como en el caso de España.

b. Recomendaciones a nivel regional de ALC

- Es clara la diferenciación regional en cuanto a capacidades tecnológicas y participación del sector privado en

investigación. En los próximos años, la región deberá reforzar el trabajo de redes, que será importante para incrementar la difusión de la tecnología existente, con especial énfasis en los países de menor desarrollo tecnológico y menores inversiones en investigación. Para ello será necesario reconsiderar el trabajo de redes con mayor prioridad en el Caribe y Centroamérica, las cuales muestran un bajo nivel de financiamiento. Las redes, tradicionalmente conformadas por organismos públicos de investigación, deberían posibilitar una amplia participación de sectores privados y académicos, además de nuevos socios con interés en la agricultura, como las cadenas de supermercados y la industria agroalimentaria. Tal nivel de rediseño implicaría en la práctica una reingeniería completa del sistema actual.

- Si la región desea participar activamente en la oferta global y regional de alimentos, sin duda deberá invertir más en investigación agrícola. Otros continentes ya lo están haciendo y con mayor rapidez. En el escenario más factible a mediano plazo, de tres a seis años, la región debería tener como objetivo por lo menos igualar la media mundial. Esto implicaría prácticamente duplicar su inversión en investigación agrícola anual, lo que equivaldría a 3000 millones de dólares adicionales, para un total cercano a los 5500–6000 millones de dólares anuales. Los argumentos para lograr este cambio requieren de un arduo trabajo de especialistas, que logren demostrar y convencer a la clase política y a los gobernantes de los indudables beneficios económicos y ambientales de estas inversiones, para lo cual existen metodologías y especialistas suficientes en la región.

El sistema regional de cooperación agrícola, encabezado por el IICA, deberá

desempeñar un papel trascendental, pero ello implicaría significativos cambios institucionales.

c. Recomendaciones a nivel nacional

- Por la información presentada, parece muy factible que ALC pueda en el futuro incrementar significativamente su producción de alimentos, para uso doméstico y para el comercio intrarregional e internacional.
- Sin embargo, para lograr la sostenibilidad en el mediano y largo plazo a nivel nacional, es necesaria una estrecha relación entre economía y ecología, lo que significa, por un lado, un mayor desarrollo tecnológico y, por otro, una política ambiental y de recursos naturales más compatible y armónica con el desarrollo agrícola. Es decir, se requiere un rediseño institucional que permita la integración de ambos conjuntos de políticas e instituciones agrícolas y medioambientales en la mayoría de países.
- Desde finales de los cincuentas, ha sido tradicional la existencia de una

colectividad de esfuerzos públicos para el mejoramiento de la productividad en los sectores comerciales y tradicionales de la agricultura: los llamados INIA y sus contrapartes, con sus servicios de extensión y asistencia técnica. Sin embargo, después de dos décadas de logros importantes y apoyos sustanciales por parte de los gobiernos, su trabajo y resultados se han visto fuertemente afectados por la reducción de financiamiento y la casi eliminación de oportunidades de renovación y crecimiento.

- La nueva política de revitalización del sector agrícola requiere de una infraestructura de bienes públicos renovada y refinanciada, por lo que esta agenda, emprendida sin mucho éxito desde hace aproximadamente 15 años, debiera ser rediseñada con creatividad, apoyo político y financiamiento, para que el llamado equilibrio entre Estado y mercado le devuelva posibilidades mayores de crecimiento al sector. Para ello existen algunas experiencias que han funcionado muy bien, las cuales podrían servir como insumo para esta readecuación institucional que tanto necesita la región.

Bibliografía

- Ávila, F; Evenson, R. 2004. *TFP Calculations from FAO Production Data*. University of Yale. New Havens.
- _____; Romano, L. 2005. *Agricultural Productivity in Latin America and the Caribbean and Source of Growth*. Eds. R Evenson y P Pingali (en prensa).
- Banco Mundial. 2008a. Informe sobre el desarrollo mundial. Agricultura para el desarrollo. Bogotá, CO.
- _____. 2008b. Informe sobre el desarrollo mundial. Agricultura para el desarrollo. Bogotá, CO.
- Borlaug, NE; Dowswell, CR; Wallace, HA. 2002. *Perspectivas de la agricultura mundial para el siglo XXI*. Turrialba, CR, CATIE.
- Cline, W. 2007. *Global Warming and Agriculture: Impact Estimates by Country*. Washington: Center for Global Development y Peterson Institute for International Economics.
- _____. 2007a. *Global Warming and Agriculture: Impact Estimates by Country*. Washington, EUA, Center for Global Development y Peterson Institute for International Economics.
- _____. 2008b. *Calentamiento global y agricultura*. Finanzas y desarrollo.
- Donald, M. et al. 1997. *The World Food Outlook*.
- Evenson, R. 2003. *Production Impacts of Crop Genetic Improvements*. Eds. R Evenson y D Gollan. The impact of International Agricultural Research. CABI Publishing, 20:409-425.
- FAO / RLC (Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe) 2007. *Producto y producción del sector silvo-pastoagropecuario y pesquero en LAC*. Santiago, CL.
- Graziano, SJ. 2008. *Estrategia de desarrollo políticas públicas y seguridad alimentaria en América Latina y el Caribe*. Diálogo Rural Iberoamericano. San Salvador, SV.
- IFPRI (Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias). 2007. *Ecuación alimentaria mundial: Nuevos factores y acciones necesarias*. Joachim Von Braun, Washington, DC.
- _____. 2007. *Ecuación alimentaria mundial: Nuevos factores y acciones necesarias*. Joachim Von Braun, Washington, DC.
- _____. 2008. *Beintema & Gert-Jan Stads "Measuring Agricultural Research Investments: A revised Global Picture"*. ASTI.
- Kacef, O. 2008. *El aumento de los precios de los alimentos y las respuestas de la política económica en América Latina y el Caribe*. En Seminario Crisis Alimentaria y Energética: oportunidades y desafío para América Latina y el Caribe. Santiago, CL, CEPAL.
- Malagón, D; Ardila, J. 1985. *Zonificación agroecológica de Colombia*. IGAC - ICA.
- Macedo, J; Ardila, J. 2008. *Taller Internacional Evaluación de Impacto en Investigación Agrícola*. BR, EMBRAPA.
- Mitchell, D; Ingco, M; Duncan, R. 1997. *The World Food Outlook*

- OCED (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2007. *Agricultural Outlook 2008-2017*. París, FR.
- Piñeiro, M. 2008. Crisis alimentaria y territorios rurales. *Diálogo Rural Iberoamericano*. El Salvador, SV.
- Scott, G; Rosegrant, M; Singler, C. 2000. Raíces y tubérculos para el siglo 21, tendencia, proyecciones y opciones políticas. Washington, US, IFPRI (Resumen 2020 n.º 66).
- Soto, F; Faiguenbaum, S. 2008. Aumento en los precios de los alimentos de América Latina y el Caribe. Santiago, CL, FAO.
- Tamirisa, N. 2008. Cambio climático y economía. Finanzas y desarrollo.
- Torero, M. 2008. *The Global Food Market and Prospects for Supply and Demand in the Medium and Long Term*. IFPRI. Crisis alimentaria y energética: oportunidades y desafíos para América Latina y el Caribe. Santiago, CL, CEPAL.
- USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos). 2008. *Global Agricultural Supply and Demand: Factos Contributing to the Recent Increase in Food Commodity Prices*. WRS-0801.
- Villalobos, B. 2008. Seguridad alimentaria: apuesta con los grandes agricultores. Producción de maíz de alta tecnología. Crisis alimentaria y energética: oportunidades y desafíos para América Latina y el Caribe. Santiago, CL, CEPAL.
- Winograd, M. 2004. Propuesta para una agenda de Investigación en tecnología y manejo integrado de RRNN. FONTAGRO.
- WWF International. 2008. *The living Planet Report*.



Unidad de Modernización Institucional
Dirección de Liderazgo Técnico y Gestión del Conocimiento
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

Tel.: (506) 2216-0222

Fax: (506) 2216-0233

Correo postal: 55-2200 San José, Vázquez de Coronado,
San Isidro, 11101, Costa Rica

Correo electrónico: iicahq@iica.int

Sitio web: www.iica.int