

# Una alianza para mejorar la productividad

*La ciencia y la tecnología y el sector rural mesoamericano*

Gustavo Saín y Jorge Ardila  
Dirección de Tecnología e Innovación, IICA



*La relación entre investigación y desarrollo así como el uso de tecnologías ha evolucionado durante las últimas décadas*

ción hacia la sostenibilidad. En segundo lugar, los adelantos en la tecnología de la información han contribuido a mejorar la integración entre los países mediante la comunicación”.

El impacto de la ciencia y la tecnología en el desarrollo agropecuario resulta evidente si se analiza el desempeño del sector durante los últimos 40 años.

Un estudio sobre la evolución de la producción y la productividad agropecuaria y las fuerzas que la determinan mostró que durante el período 1961–1980 la producción agrícola en Mesoamérica creció a una tasa anual de 3,87%, mayor que el promedio de América Latina, y superior a la tasa de crecimiento de la población, estimada en 2,8% (Vea cuadro 1).

Es decir, que durante este lapso la producción agropecuaria per cápita mostró una tendencia creciente. Sin embargo, durante el período 1981–2001 creció a una tasa anual de 1,89%, inferior a la tasa de crecimiento de la población, por lo que la producción agrícola per cápita mostró una tendencia negativa.

Un examen de las últimas dos columnas del cuadro 1 demostró que esa tendencia regresiva en Mesoamérica, no se produjo en otras regiones como el Cono Sur y el Área Andina. Con base en la caracterización anterior, surge una pregunta relevante: ¿por qué las reformas o cambios que dieron frutos en otras regiones de las Américas, no lo hicieron en Mesoamérica?

**E**ste artículo es un resumen interpretativo de las principales ideas presentadas por 27 expertos del continente en la “Conferencia Ministerial sobre Ciencia y Tecnología para Aumentar la Productividad Agrícola”, realizada el 10 y 11 de mayo del 2004 en San José, Costa Rica. El documento se complementa con una serie de comentarios finales y conclusiones. La presentación y desarrollo de los temas respeta el orden seguido en la Conferencia.

## *Crecimiento e innovación: Cifras que hablan*

En la primera sesión plenaria se destacó la importancia de la ciencia y la tecnología en el impulso de la productividad agrícola: “...la innovación tecnológica es el motor que impulsa la capacidad de las naciones para satisfacer las necesidades humanas básicas, fortalecer su competitividad mundial y hacer la transi-

## Cuadro 1

*América Latina y el Caribe:  
Tasas de crecimiento en la Producción Agrícola  
1961-1980 y 1981-2001*

Regiones	Cultivos		Ganado		Agregado	
	1961-1980	1981-2001	1961-1980	1981-2001	1961-1980	1981-2001
Cono Sur	2.79	2.98	1.74	2.95	2.16	2.80
Área Andina	2.43	2.65	3.95	2.92	3.00	3.09
Mesoamérica	3.60	1.32	4.35	2.84	3.87	1.89
Caribe	1.20	-0.71	2.78	0.77	1.48	-0.28
Promedio en Latinoamérica	2.55	1.57	3.56	2.38	2.74	1.89

**Fuente:** Flavio Ávila y Evenson (2004).

**Nota:** **Cono Sur:** Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay. **Área Andina:** Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. **Mesoamérica:** Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Panamá. **Caribe:** Cuba, República Dominicana, Haití, Jamaica y Trinidad y Tobago.

Sin embargo, la tasa de crecimiento de la producción no ofrece una imagen completa de la eficiencia y competitividad del sector agropecuario. Una medida muy utilizada con ese propósito es el índice de Productividad Total de los Factores (PTF), que mide cuánto del crecimiento no puede

ser explicado por el aumento en el uso de insumos y servicios, sino por el impacto del cambio tecnológico sobre la producción. El cuadro 2 muestra las tasas de crecimiento anual del PTF para varias regiones de América Latina, en los mismos dos períodos estudiados anteriormente.

## Cuadro 2

*América Latina y el Caribe:  
Tasas de crecimiento PTF agrícolas  
1961-1980 y 1981-2001*

Regiones	Cultivos		Ganado		Agregado		Promedio
	1961-1980	1981-2001	1961-1980	1981-2001	1961-1980	1981-2001	
Cono Sur	1.49	3.14	0.72	2.51	1.02	2.81	1.92
Área Andina	1.11	1.71	1.73	1.92	1.41	1.81	1.610
Mesoamérica	1.65	1.05	2.77	1.53	2.1	1.32	1.74
Caribe	0.66	-0.89	2.60	2.06	2.03	0.90	1.47
Promedio en Latinoamérica	1.46	2.40	1.42	2.2	1.39	2.31	1.85

**Fuente:** Flavio Ávila y Evenson (2004).



El mismo comportamiento observado entre regiones y períodos para las tasas de crecimiento de la producción agrícola, también se manifiesta en las tasas del índice de PTF. Sin embargo, en este caso, se puede interpretar que el sector agropecuario mesoamericano perdió capacidad para reducir los costos de producción mediante el cambio tecnológico.

¿Qué ocurrió entre períodos e incidió negativamente en la producción y la productividad agrícolas? El cuadro 3 presenta algunos de los principales cambios en el ámbito económico e institucional, ocurridos en América Latina en ambos períodos.

## Cuadro 3

### *América Latina y el Caribe: Principales cambios ocurridos en las condiciones durante los períodos 1961-1980 y 1981-2001*

1961-1980	1981-2001
Predominan los sistemas públicos de investigación (INIA).	Sector público pierde importancia; nuevos actores ingresan al sistema.
Sistema centralizado de administración y financiamiento.	Proceso de toma de decisiones cobra importancia.
Alta tasa de inversión pública.	Se reduce la inversión pública en investigación y desarrollo. Crece participación de sectores privados para llenar el vacío.
Alta tasa de acumulación de capital humano.	Se reduce la acumulación de capital humano.
Concepto lineal de la innovación: Investigación (INIA)-Extensión- El agricultor. Tecnología como un concepto central.	Sistema de innovación: Integración de la investigación, extensión y educación. Conocimiento como concepto central.
Orientado hacia la oferta.	Orientado hacia la demanda.
Tecnología orientada a la producción y productividad.	Tecnología orientada a la diversidad de objetivos.
Extensión basada en transferencia de tecnologías.	Extensión basada en transferencia de conocimiento.
Productos como bienes públicos.	Productos como mezcla de bienes públicos y privados.
Fondos públicos asignados a través de un mecanismo monopolizador centralizado.	La asignación de fondos es competitiva y transparente. Se diversifica el financiamiento.
Economías protegidas.	Liberalización comercial.
Mercado nacional, ninguna demanda de la calidad.	La calidad alimentaria es muy importante. Pesan lo sanitario y fitosanitario.
Precios domésticos divorciados de los internacionales.	Precios domésticos en línea con los internacionales.

A continuación, los conferencistas abordan el tema desde sus diferentes perspectivas.

## *Ciencia y Tecnología para incrementar la productividad*

Diversos estudios revelan la existencia de una relación positiva entre la inversión en investigación agrícola y el incremento en la productividad del sector.

Por ejemplo, el de Flavio Ávila y Evenson demostró que las mayores tasas de crecimiento del índice PTF están asociadas con un mayor acervo de Capital Técnico (entendido como la inversión en investigación y desarrollo, la escolaridad de la población activa y el número de agentes de extensión).

Además, los autores mostraron que si un país desea desarrollar un sistema de innovación saludable deberá tener tanto una capacidad autónoma para innovar, como también cierto potencial para adaptar internamente los alcances del desarrollo tecnológico internacional.

El período 1961-1980 se caracterizó por la denominada “Revolución Verde”, que impulsó la productividad agrícola mediante el desarrollo de nuevas variedades, aplicación de fertilizantes, riego (donde fuera necesario y estuviera disponible) y, en menor medida, la utilización de plaguicidas.

En este lapso, la meta principal de la investigación y desarrollo fue aumentar la productividad de la tierra y la producción agrícola. Las jóvenes instituciones de Mesoamérica experimentaron una etapa de desarrollo y capitalizaron los alcances externos de la “Revolución Verde”.

Con las reformas implementadas durante el período 1981-2001, las prioridades de la investigación cambiaron. Además de aumentar la productividad, las nuevas tecnologías apuntaron a diferentes fines tales como reducir los costos de producción, aumentar la calidad y seguridad alimentaria, preservar el ambiente, desarrollar nuevas oportunidades de mercado (producción orgánica) y satisfacer demandas sociales (equidad).

Estos nuevos énfasis reflejaron también una variante en las fuerzas que dirigieron el cambio tecnológico. Antes, el cambio era impulsado directamente por el usuario.

Hoy, como resultado del proceso de globalización, la demanda de innovación procede en mayor grado de los consumidores finales a través de dos mecanismos: los precios del producto y las preferencias de los compradores.

En el primer caso, los precios son cada vez más accesibles a los productores y trasladados al sistema de innovación. El otro mecanismo es más sutil y actúa por la dependencia de las instituciones de investigación de fondos externos.



De esa manera, los consumidores en mercados externos se vuelven tanto consumidores como donantes indirectos y transmiten sus preferencias a través de los mecanismos de financiamiento (fondos dirigidos).

En opinión de los expositores es necesario invertir más en investigación y educación rural como medio para obtener una tasa de desarrollo agrícola razonable y sostenible.

Igualmente, se impone profundizar las reformas de tenencia de la tierra para promover explotaciones agropecuarias de mayor escala, con productos de valores agregados altos.

Otro aspecto del desarrollo tecnológico surgido en el período 1980–2001 es el relativo a la conservación de los recursos naturales. Aunque América Latina y el Caribe poseen una gran diversidad biológica, persisten problemas como deforestación, contaminación y uso indiscriminado de agroquímicos.

Si bien la situación continúa siendo delicada, el impacto de la globalización y las preferencias de los consumidores han producido un cambio. En este sentido, cobran importancia nuevas tendencias en la agricultura orgánica, la calidad alimentaria y la producción amistosa con el ambiente.

Además de la tecnología, el éxito de esta tendencia reside en dos procesos: la comercialización (diferenciación de productos y explotación de nichos del mercado) y la certificación de productos.

## *El papel de la biotecnología*

El potencial para alcanzar la competitividad y preservar el medio ambiente quizá provenga de una fuente inesperada: la biotecnología. Este concepto abarca una amplia gama de técnicas, incluida la ingeniería genética, pero de ninguna manera está limitado a ella.

Si bien la mayoría de los adelantos biotecnológicos se relaciona con el desarrollo comercial de los cultivos transgénicos a partir de 1996, estos no representan la única opción para la agricultura de Mesoamérica.

## La innovación es la base para mejorar la producción, la productividad y la competitividad del sector agropecuario de Mesoamérica

Según los expositores, varios centros de investigación e instituciones educativas están progresando en áreas importantes como las técnicas de propagación de plantas o el cultivo tisular, el uso de los marcadores genéticos y el diagnóstico molecular de plagas y enfermedades.

Es importante subrayar tres características de la biotecnología o la revolución transgénica:

1. *Su producción requiere de una importante reserva de conocimiento y altos requisitos físicos y financieros necesarios para entrar en el mercado.*
2. *Su uso es protegido por una estructura legal.*
3. *Su producción reside básicamente en el sector privado.*

Estas tres características determinan que el desarrollo del potencial biotecnológico en Mesoamérica no sea una tarea fácil. Los países centroamericanos han comenzado a elaborar los marcos legales y normativos para acomodar a la nueva ciencia y, en particular, a los Organismos Genéticamente Modificados (OGM).

En general, el marco está centrado en los aspectos legales. Las acciones apuntan a proteger los derechos de propiedad intelectual y a preservar la salud humana. En tal sentido, es vital asegurar la inocuidad de los alimentos, proteger el ambiente y evitar eventuales repercusiones sobre el comercio internacional (restricciones de la demanda).

Otro tema imperioso en la controversia de los OGM es ¿quiénes se benefician de ellos? Al respecto, muchas organizaciones señalan que la mayor parte de los beneficios son apropiados casi exclusivamente por el sector privado, encargado de realizar las altas inversiones que requiere su desarrollo.

Sin embargo, la evidencia de varios estudios recientes presentada en la conferencia mostró que si bien los productos se patentan, los beneficios económicos de la difusión de los OGM son compartidos entre los agricultores, la industria y los consumidores.

*La economía y las reformas institucionales que funcionaron en otras regiones de América Latina no brindaron los frutos esperados en Mesoamérica ni el Caribe*

### ¿Cómo mejorar el acceso?

La ciencia y la tecnología deben ser accesibles a todos sus potenciales usuarios. Este tema atrajo la atención de los participantes en la conferencia ministerial y fue abordado desde dos perspectivas: ¿cómo aumentar la disponibilidad de ciencia y tecnología en un país? y ¿cómo lograr que el sistema de ciencia y tecnología se torne más accesible y sea más utilizado por los usuarios finales?

Está claro que la brecha tecnológica entre los países se ensanchó en el último decenio como resultado de las diferencias económicas y los requerimientos de capital físico y de conocimiento que amerita el acceso a la nueva tecnología.

En consecuencia, la cooperación en materia de investigación se ha tornado más importante para poner los logros en ciencia y tecnología al alcance de los países menos favorecidos. Un ejemplo de esta forma de cooperación es la creación del cargo de Asesor Científico y Tecnológico dentro de la Secretaría de Estado de los Estados Unidos en el año 2000, con el fin de fortalecer el papel de la ciencia y la tecnología en la política exterior.

Para lograr esta cooperación es necesaria la existencia de instituciones estables que apoyen el financiamiento de la investigación a largo plazo.

Otra de las posibles explicaciones acerca del porqué las reformas tuvieron éxito en el Cono Sur y el Área Andina, y no en Mesoamérica y el Caribe, fue el bajo nivel de participación (inversión) del sector privado.

Entre los factores que quizá influyeron en esa situación se mencionaron el tamaño relativamente reducido del mercado, la existencia de un sector agropecuario dominado por una estructura agrícola no comercial, el incumplimiento de los derechos de propiedad y los altos costos de transacción.

Adicionalmente, se citaron las políticas nacionales y la ausencia de un sector agroempresarial fuerte, que agregara valor a la producción agrícola.

Como consecuencia de las reformas ejecutadas surgió un nuevo paradigma de apoyo técnico a la agricultura. El concepto de Sistema Nacional de Investigaciones Agronómicas cedió su lugar a uno más complejo e integral: El Sistema de Innovación.

De esta manera, la mayor integración entre investigación, extensión y las organizaciones de educación dio origen al denominado conocimiento agrícola y al sistema de información. Este concepto se amplía aún más al recono-

cer las fuentes de innovación (incluidos agricultores y proveedores extranjeros) y un modelo no lineal de interacción y retroalimentación entre la investigación, el desarrollo y la captación de la tecnología, que da lugar a los sistemas nacionales de innovación agrícola.



En este nuevo contexto cambió, también, la función del sector público en general y la de los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola (INIA). Estos cambios implicaron un ajuste importante en la función del sector público.

La evolución se produjo en el contexto de reformas políticas que los países promovieron en la década del ochenta, como resultado de los programas de ajuste estructural. Las iniciativas se centraron en la reducción del sector público, que dejó de intervenir en las áreas de producción y comercialización de semillas.

También desaparecieron las juntas de comercialización, los gobiernos redujeron las tareas de extensión y se inició

un traspaso de responsabilidades hacia el sector privado. En aras de la eficiencia, muchos países elaboraron una tipología y caracterización agrícola a partir de las diferencias existentes en el tamaño y los ingresos de los agricultores. De esta manera, los servicios de extensión se adaptaron a las necesidades de cada sector.

De acuerdo con los expositores, Centroamérica debe diseñar una política eficaz de innovación en la agricultura, que contemple las características de los países, identifique las oportunidades para la cooperación regional y forje una relación más estrecha con los principales socios comerciales.

¿Quién debe prestar el servicio de transferencia en el contexto actual? Este es un tema clave de las discusiones. A propósito, no debe olvidarse que, tradicionalmente, los servicios públicos de extensión fracasaron en muchos países en su misión de entregar las tecnologías a la gran mayoría de la población rural, que en Centroamérica está conformada por el segmento más desprotegido.

Otros puntos del debate son: ¿En manos de quién deben estar los servicios de extensión? ¿Cuál es la manera más eficaz para que los resultados de la ciencia y la tecnología se tornen accesibles y deparen beneficios? No hay ninguna respuesta fácil a estas preguntas. Posiblemente, tampoco haya una solución única para cada país.

## *El diseño y puesta en práctica de nuevas políticas de innovación contribuirá a reducir la pobreza y la desigualdad en Mesoamérica*

### *Hacia un sistema regional de innovación*

La cooperación regional es un instrumento importante para facilitar el desarrollo de la ciencia y la tecnología en los países.

La globalización y la revolución de la información han reducido los costos del acceso a la información y al conocimiento regional e internacional disponible.

Las organizaciones regionales e internacionales de investigación facilitan esta tarea, al promover asociaciones con organizaciones nacionales. Algunos países han cuestionado el hecho de basar exclusivamente el desarrollo de sus sistemas de investigación y progreso tecnológico en las capacidades de imitación.

Esta discusión plantea una interrogante pertinente: ¿Cuál debería ser el balance entre la inversión para mejorar la capacidad autóctona de innovar frente a la inversión para desarrollar una capacidad de imitar? Los resultados del estudio de Ávila y Evenson apoyan la hipótesis de que no hay una solución de esquina.

Es decir, que ningún sistema debe orientar el 100% de la inversión en una u otra dirección, pero sí en una combinación de ambas, de acuerdo con factores particulares a cada país.

En un mundo complejo, caracterizado por el rápido progreso científico y las nuevas demandas sociales y económicas de los mercados, no hay ninguna respuesta fácil. Sin embargo, los países centroamericanos tienen ciertas características comunes que apoyarían una política dirigida a fortalecer la cooperación regional e internacional.

### *Conclusiones*

Está claro que la innovación es la base para mejorar la producción, la productividad y la competitividad del sector agropecuario Mesoamericano. La economía y las reformas institucionales que funcionaron en otras regiones de América Latina no brindaron los frutos esperados en Mesoamérica ni el Caribe. Como resultado, después de 20 años de reformas en la región, el sector agropecuario muestra:

1. Una tasa de crecimiento de la producción agrícola inferior al de la población.



2. Una pérdida importante de la eficiencia económica (competitividad) del sector.
3. Un aumento importante de los niveles de pobreza e índices de desigualdad.
4. Un aumento de la diversidad de exportación, pero con bajo valor agregado.

Entre las principales razones de este pobre desempeño se encuentran:

- A. La disminución de la inversión pública en investigación y extensión.
- B. Una insignificante inversión del sector privado.
- C. La pérdida de prioridad internacional de la región.
- D. La existencia de una estructura dual en el sector agrícola.

En consecuencia, los países de Mesoamérica coincidieron en la urgente necesidad de invertir en el desarrollo de una política de innovación sólida, que tome en cuenta los factores internos y externos como la globalización y la liberalización comercial, promueva el desarrollo de la ciencia y la tecnología, e incorpore los derechos de propiedad.

Esta política debe definir temas importantes como la estrategia a seguir entre la innovación autóctona y la capacidad de imitación; la definición del marco político y legal para incentivar la participación del sector privado y tener acceso a los OMG; la promoción de alianzas públicas y privadas para el desarrollo de la investigación y la extensión, y la definición del rol del sector público en esa tarea.

El diseño y puesta en práctica de esas políticas contribuirá a reducir la pobreza y la desigualdad. En el campo tecnológico, se deberá ser vigilante para evitar el ensanchamiento de la brecha de pobreza.

Los gobiernos deberán asegurarse de que los pequeños agricultores tengan acceso a los nuevos adelantos tecnológicos.

En ese sentido, la promoción de alianzas públicas y privadas será muy importante. Igualmente, los gobiernos deberán proporcionar un ambiente legal, político y económico para promover la inversión privada y contribuir así a mejorar el valor agregado de la producción agrícola y el crecimiento del empleo a nivel local.

#### **Notas:**

1. Mesoamérica: La región se refiere a los siete países de Centroamérica (Panamá, Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, Honduras, Guatemala y Belice) y México.

2. Flavio Ávila A. y R. E. Evenson. 2004. Crecimiento total del factor productividad en la agricultura: La función del capital tecnológico. Presentado en la Reunión Anual de Gobernadores del BID. Lima, Perú, 25 de marzo.

3. Las tasas de crecimiento incluidas en el cuadro 1 también contemplan la interpretación de las tasas de reducción de costos a los precios de los factores constantes (Ávila y Evenson, p 24).