

Héctor Medina Castro Especialista en Ciencia y Tecnología

## Crecimiento del ingreso per cápita y naturaleza de las nuevas tecnologías: implicaciones para la investigación agropecuaria

### Papel del capital intelectual en el crecimiento de la producción agropecuaria.

Hace más de 200 años, en 1798, Thomas Malthus predijo que mientras la producción de alimentos crecía como una serie aritmética, la población lo hacía como una geométrica y puesto que la segunda crece más rápido que la primera, llegaría el momento que la producción de alimentos no sería lo suficiente para alimentar a la población.

Hoy sabemos que la predicción de Malthus era incorrecta. Por ejemplo, durante los últimos 40 años la producción de alimentos per cápita, a nivel mundial, ha crecido 25%, mientras que la tierra en uso para la agricultura se ha incrementado 10% y la población mundial ha crecido 90% (The Economist, marzo 25-31, 2000). Dadas las características del sistema económico y social mundial, no todos los habitantes del planeta se benefician de este crecimiento de la producción de alimentos. ¿En qué estaba equivocado Malthus? La respuesta es sencilla ahora, tal vez no era visible en su época: el cambio tecnológico. De hecho el principal aporte al crecimiento económico no está en incrementar, tan solo, los insumos físicos de la producción, como tal vez lo concibió Malthus, sino en aplicar el conocimiento que genera valor, lo que se conoce como el capital intelectual, que ha llevado a la agricultura en el Siglo XX a alcanzar niveles sin precedente en el rendimiento de cultivos y de la productividad total de los factores.

En la agricultura particularmente, después de la II Guerra Mundial, este capital intelectual se materializó en la llamada "Revolución Verde" que consistió en nuevas tecnologías biológicas, químicas, de maquinaria y formas de organización. Desde entonces, el incremento en productividad ha generado una reducción de los precios de los productos agropecuarios (en términos reales) o por lo menos de su tasa de crecimiento.

### Algunas implicaciones del crecimiento del ingreso per cápita

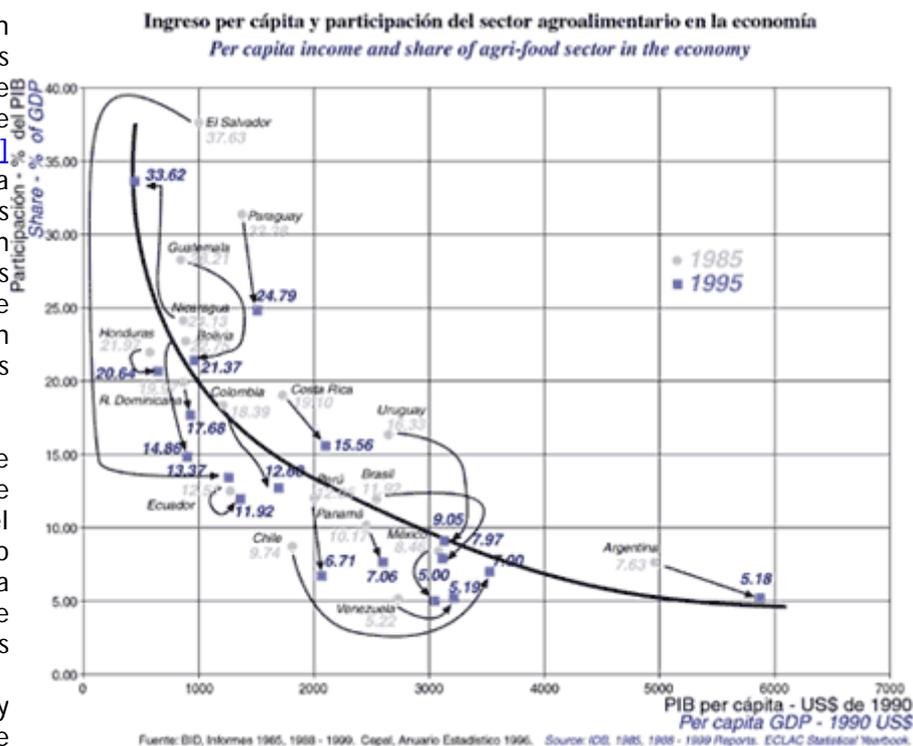
En la última parte del Siglo XX el ingreso per cápita, en términos reales, se ha incrementado constantemente en los países de altos y bajos ingresos (Antle, 1999). En particular esta tendencia se ha presentado en América Latina, con excepción de Bolivia, Nicaragua y Perú, durante los últimos 15 años (BID. Progreso Económico y Social en América Latina. Informes: 1995, 1998-1999). Este crecimiento del ingreso per cápita ha implicado una reducción del sector agroalimentario con respecto a los demás sectores de la economía. Esto se debe, en gran parte, al hecho de que los alimentos constituyen un bien normal [1]. Es decir, conforme el ingreso per cápita aumenta la proporción del mismo que se destina al consumo de alimentos decrece y por consiguiente la proporción destinada a consumir otros bienes aumenta.

Así, este aumento relativo en la demanda de otros bienes promueve el crecimiento de otros sectores de la economía como los de bienes duraderos y los servicios. De hecho la participación del sector agroalimentario está decreciendo en los países más avanzados y también en América Latina y el Caribe (como sugiere la figura 1) y es probable que esta tendencia continúe por un tiempo durante el Siglo XXI. Otras implicaciones importantes del crecimiento del PIB per cápita son: (a) el incremento del costo de oportunidad del tiempo de los consumidores, lo cual hace más atractivos los alimentos procesados o los que se consumen fuera de casa; y (b) el incremento de la demanda de la calidad de los productos agropecuarios y la de productos diferenciados.

Consecuentemente, es probable que en los países de más altos ingresos y América Latina y el Caribe se genere mayor demanda de la calidad de los productos agropecuarios y también de los productos procesados - que se producen en los diversos componentes de la cadena agroalimentaria alejados de la puerta de la finca y más próximos, en la cadena productiva, al consumidor final - en relación con productos tradicionales y no procesados (Antle, 1999)

## Características del conocimiento y naturaleza de las nuevas tecnologías

El conocimiento en muchas de sus formas tiene características de bien público (BP). En la práctica no existen bienes públicos puros. Sin embargo estas características de BPs las presentan algunas de las tecnologías biológicas generadas durante la revolución verde - que acompañó el ciclo económico impulsado por la "oleada" de tecnologías de los petroquímicos, electrónica y aviación durante los 50s a los 70s. Un enunciado estándar que se utiliza para justificar la provisión de BPs por parte del Estado es argüir que el sector privado no tiene incentivos para producirlos, ya que una vez que se hacen disponibles a un consumidor, también se hacen disponibles a los demás a un precio cero, pues no se les puede excluir.



De esta manera la provisión de bienes públicos, por el sector privado, es inferior al óptimo social. Este fue un argumento que se dio en Latinoamérica y otras partes del mundo para justificar la intervención del Estado en la investigación y desarrollo (I+D) agropecuaria durante los años 60 y los 70 cuando se formaron en la mayoría de los países de la región los Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria (INIAs), que tienen un carácter público.

Sin embargo, en la década de los años 90 surge fundamentalmente en los países de más altos ingresos, un nuevo patrón de crecimiento económico basado en la economía de servicios e información, impulsada por una nueva "oleada" de tecnologías con base en los semiconductores, la fibra óptica, la genética, el desarrollo de "software" y las comunicaciones. En este contexto, la biotecnología está tomando un nuevo auge, en particular al combinar el conocimiento genético con el de las industrias química y farmacéutica y el de la producción de semillas para producir organismos genéticamente modificados, llamados también transgénicos.

En varios casos, es factible capturar el valor del capital intelectual que se genera en la nueva biotecnología a lo largo de la cadena productiva, sea mediante crear un monopolio parcial, con instrumentos legales de propiedad intelectual (patentes, contratos, licencias), o mediante el control de la oferta (integración vertical o emprendimientos conjuntos) (Jolly and Lence, 2000) o porque es costoso descifrar el proceso productivo y replicar los productos generados. En estos casos las empresas tienen incentivos para invertir en I+D y recuperar el alto nivel de inversión de la nueva biotecnología, a pesar de sus riesgos inherentes.

En la nueva fase de crecimiento económico, muchas de las tecnologías generadas por I+D más bien resultan "bienes semi-públicos" (Cap, 1998) en el sentido que al consumirse por un agente no se reduce su valor para otro, pero pueden excluirse agentes de su consumo (mediante los mecanismos descritos arriba). Aun las tecnologías que generan los INIAs no resultan siempre bienes públicos sino "semi-públicos" ya que en algunos casos los costos de adaptación y adopción excluyen a parte de los productores de su utilización.

### **Cambios en la composición de la inversión en investigación agropecuaria.**

Es un hecho que el nivel de la inversión pública en I+D agropecuario esta perdiendo dinamismo a nivel mundial y en América Latina y el Caribe se esta reduciendo en términos reales (Alston, Pardey y Roseboom, 1997), aunque existen signos de recuperación reciente en los Estados Unidos de América, las fuentes de financiamiento están cambiando. Por otra parte la participación de la inversión privada en investigación agropecuaria ha estado en aumento desde la década de los 90s en los Estados Unidos, en esa misma época el régimen de propiedad intelectual para organismos vivos se ha fortalecido en ese país.

### **Observaciones finales**

Por las razones expuestas - incremento del PIB per cápita en los países de bajos y altos ingresos, aunado a un probable incremento en la demanda de los productos procesados y de calidad; así como el cambio en la naturaleza de las tecnologías biológicas y el fortalecimiento de la propiedad intelectual - es probable que la participación del sector privado en la inversión de I+D agropecuario siga en aumento. Un ejemplo reciente del potencial de estas tecnologías en América Latina es el de Argentina que en 1999 contaba con el 16.8% del área cultivada en el mundo con cultivos transgénicos.

Por otra parte, no es previsible que la inversión pública en I+D en América Latina y el Caribe aumente en términos reales en el corto plazo, más bien pueden incrementarse emprendimientos conjuntos entre sector privado, público y universidades para satisfacer la demanda de nichos específicos de mercado, con productos diferenciados de calidad.

Aún así, mientras el mercado puede encargarse de producir bienes privados y algunos semi-públicos, posiblemente, en el futuro cercano, la inversión del sector público en I+D tendrá que hacer más énfasis en producir tecnologías con características de bienes públicos y amigables al ambiente para los pequeños productores y para satisfacer las necesidades alimentarias de los sectores más pobres de la población.

### **Bibliografía**

Alston J. M., P.G. Pardey and Roseboom, J. Financing Agricultural Research International Investments and Patterns and Policy Perspectives. 1997.

Antle, J. M. The New Economics of Agriculture. Amer. J. Agr. Econ. 81 (No. 5, 1999)  
Cap. E. Tecnologías Agropecuarias con Características de Bienes Semi-Públicos.

Documento de Trabajo. No. 2. Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria, Junio 1997. Washington, D.C.

Jolly, R.W. and S. Lence. Value-Added Land Values. Choices. First Quarter 2000.

[1] Tienen elasticidad con respecto al ingreso menor a uno

[2] Un Bien es Público si tiene dos características: (1) al consumirse por un agente no se reduce su valor para otro y (2) no puede excluirse a nadie de su consumo. Ejemplo la luz que proporciona un faro.