

Economía Política de la Biodiversidad: conocimientos ancestrales y derechos de propiedad.

Ramón L. Espinel*

Resumen

Se estudia la explotación racional y preservación de la biodiversidad en los trópicos de los países pobres como problema de derechos de propiedad. La afectación del habitat en que desenvuelven su actividad los pequeños productores de estos medios rurales obedece a información asimétrica entre dichos productores y las corporaciones que obtienen material genético para provocar mejoras en especies comerciales mediante biotecnología en los países desarrollados. Al mismo tiempo, la agricultura de estos últimos países se especializa cada vez más en los mismos cultivos que proveen de ingresos monetarios a la agricultura de subsistencia en los países pobres. Esto se ilustra con el ejemplo del arroz en Ecuador. El problema afecta a los agricultores de ambos polos: la agricultura moderna ve amenazada la reserva genética para renovar sus especies cultivadas y la de los pequeños productores devasta el habitat en que se desenvuelve empobreciendo cada vez más a los habitantes rurales. El problema es definido como una externalidad económica y se lo analiza desde el marco teórico de la Nueva Economía Institucional. Se sugiere la intervención del Estado para la creación y fortalecimiento de una nueva institucionalidad rural que imponga y garantice derechos de propiedad sobre la biodiversidad.

Palabras Clave: biotecnología, reserva genética, monocultivo, derechos de propiedad, información asimétrica, externalidad.

Introducción.

La preservación de la biodiversidad puede ser vista como un problema de definición de derechos de propiedad sobre los conocimientos ancestrales de campesinos y agricultores.

Al analizar las condiciones de la agricultura de pequeños productores, campesinos y comunidades indígenas, encontramos que la competitividad de éstos en la agricultura local se está perdiendo muy rápidamente, en la medida en que la agricultura de los países desarrollados se especializa de manera creciente en los mismos cultivos que se encuentran entre los agricultores de los países pobres. Pero los países ricos los cultivan bajo prácticas intensas en capital y extensas en tierras.

Por otra parte, los campesinos localizados en los trópicos húmedos de los países pobres, desarrollan su agricultura en medio de una biodiversidad abundante, la que resulta importante no tan solo desde el punto de vista de preservación del medio ambiente, sino de

* Director del Centro de Investigaciones Rurales y Profesor de la Escuela Superior Politécnica del Litoral en Guayaquil, Ecuador. Adjunct Professor en la Universidad de Florida, Gainesville.

manera creciente desde el punto de vista de los recursos genéticos. El conocimiento de esto último es de escaso valor de mercado para estos pequeños agricultores, pero en cambio es de muy alto valor para la agricultura “avanzada” de los países desarrollados, y para sectores de la agricultura de los países menos desarrollados (Mazoyer, 2004).

La agricultura intensiva en capital y extensiva en tierra de las grandes unidades de producción modernas se sostiene de manera considerable en los saltos de productividad que se fundamentan en la biotecnología, la cual a su vez depende del material genético renovado que se colecta en los trópicos húmedos de los países pobres.

En los países subdesarrollados, la legislación que protege a la biodiversidad y a los saberes autóctonos es escasa, poco conocida y casi nada aplicada. Por tanto, existe un problema de especificación y asignación de derechos de propiedad. Se observa entonces una rápida pérdida de biodiversidad causada por una extracción discrecional. Frente a la sobre-explotación resultante son particularmente sensibles las especies que portan los genes requeridos para los procesos de ingeniería genética y los microorganismos que aportan a los procesos de mejoramiento de las especies cultivadas (Powers y McSorley, 2001).

La introducción de correctivos a esta situación requiere arreglos institucionales en los que participen: 1) pequeños y medianos productores agrícolas, autoridades gubernamentales y organizaciones no-gubernamentales (NGOs.), 2) instituciones relacionadas a la agricultura, al comercio y a aspectos ambientales, y 3) corporaciones, empresas y agricultores de gran escala que requieren del material genético que tan solo puede ser obtenido de las áreas ricas en biodiversidad de los países no desarrollados.

Sin embargo, tales múltiples y complejas relaciones dan lugar a problemas originados por asimetrías de información, por tanto generan situaciones de riesgo moral, selección adversa y conflictos del tipo principal-agente (Hoff, Braverman y Stiglitz, 1993). El desafío para el futuro inmediato de los países en desarrollo, ricos en biodiversidad, es la generación e implementación de modelos adecuados que incorporen la riqueza de su diversidad biológica a las actividades de producción de sus campesinos y pequeños productores agrícolas.

Tendencia al Monocultivo.

Con el objeto de ilustrar el problema de la pérdida de biodiversidad, observamos el caso de Ecuador, donde pequeños productores agrícolas dedicados a la producción de arroz ofrecen algo más que el 80 por ciento de la oferta total del grano; el arroz es altamente significativo en la dieta, especialmente en la población de bajos ingresos ecuatoriana. De acuerdo al Censo Agrícola realizado el año 2000, los campesinos en parcelas de tamaño entre 1 y 5 hectáreas representan alrededor del 68 por ciento de toda la superficie agrícola destinada a la producción arrocería del país.

Una investigación realizada por Hildebrand et al. (2005) muestra que pequeñas y medianas unidades de producción agrícola (UPAs), hasta de un tamaño de 10 hectáreas, son granjas multicélicas donde se encuentran tanto como siete diferentes cultivos en promedio. Este estudio, el cual se realizó en el trópico húmedo ecuatoriano, encontró que el cultivo predominante es arroz; los otros productos agrícolas incluyen frutas, vegetales, plantas

medicinales y maderables, además de pequeños animales y aves. Las granjas más pequeñas (de menos de tres hectáreas) reportaron vender al mercado alrededor de dos tercios de su producción de arroz, mientras que las fincas más grandes (cinco a diez hectáreas) comercializan alrededor del 80 por ciento. En todos los casos, los agricultores estudiados reportan una continua reducción del área dedicada a sus cultivos, con excepción del arroz.

La razón para el aumento en el área dedicada al cultivo del arroz es el incremento de requerimientos de ingresos en efectivo. En efecto, las familias rurales experimentan incrementos en los gastos para la compra de bienes de consumo y de insumos para la producción agrícola, ya que al mismo tiempo los precios de sus cultivos comercializables presentan una tendencia continua a caer. Una situación similar es reportada en otro estudio con respecto a otros países en América Latina [ver, por ejemplo, Giarraca (2004), sobre la situación de los pequeños productores en Argentina].

La combinación del incremento del área para un solo cultivo con la reducción del multicultivo resulta en una pérdida en la diversidad genética. Esto trae consigo un impacto agudo sobre el hábitat donde se realiza la agricultura de los pequeños productores, ya que homogeniza el ambiente vivo de las áreas de cultivo y, al hacerlo, reduce la capacidad ambiental para adaptarse y reproducirse de los seres vivos al enfrentar condiciones biológicas cambiantes (Risler y Mellor, 1996).

Existe evidencia que este tipo de resultado está sucediendo en diferentes partes del mundo subdesarrollado. De alrededor de 75 especies de vegetales que existían en el Planeta hacia el principio del siglo XX, cerca del 97 por ciento de las variedades para cada especie están hoy extinguidas (The New Internationalist, Marzo 1991, p. 17). Al mismo tiempo, miles de variedades locales de arroz, trigo, maíz y papas han sido eliminadas.

En Ecuador, una importante cantidad del arroz producido por campesinos para su propio consumo proviene de variedades que son desconocidas en el mercado. Nombres locales como Chileno, Patucho y por lo menos otra media docena son cultivadas en diferentes localidades, mientras que las semillas de las llamadas variedades genéticamente mejoradas han sido patentadas por centros de investigación y corporaciones internacionales. Estas semillas patentadas no pueden ser reproducidas por los agricultores, ya que sobre ellas se han establecido derechos de propiedad que lo impiden.

También, como efecto del predominio de patentes de comercio internacionales, la comercialización de los productos agrícolas muestra más y más un caso de estandarización a través de la expansión de las cadenas de supermercados (Reardon, Timmer y Berdegúe, 2003). Los consumidores en todos los países del mundo cada vez más enfrentan un paquete homogeneizado de bienes alimenticios de consumo que disminuye la producción a un puñado de variedades para cada cultivo agrícola.

La consecuencia de esta tendencia es la reducción de variedades al nivel rural. En India, por ejemplo, treinta y cinco mil variedades diferentes de arroz han sido reemplazadas por diez variedades en aproximadamente tres cuartas partes de este país megadiverso (The Toronto Star, Octubre 23, 1993). Aquellas variedades que permanecen, esto es las variedades “globales”, han sido seleccionadas a través de años de investigación partiendo de las variedades locales, autóctonas de los países subdesarrollados, en un proceso que se inició de manera internacional con el Centro Internacional para el Maíz y el Trigo

(CIMMYT) en México y el International Rice Research Institute (IRRI) en Filipinas (Eicher y Staatz, 1998). De manera gradual, la investigación en agricultura se desplazó a entidades de investigación privadas controladas por empresas multinacionales. La dirección de la investigación se movió entonces hacia un modelo de monocultivos extensivos, cambiando el patrón mundial de la oferta de alimentos (McMurtry, 1998).

Tendencia a la Caída de los Precios de Productos Agrícolas.

La combinación de los incrementos en productividad y la reducción de costos por unidad de área que se ha alcanzado en la agricultura moderna de los países ricos explican la tendencia continua a la caída de los precios de los alimentos básicos. Resulta incuestionable que la ganancia en eficiencia obtenida en la agricultura de los países desarrollados en términos de productividad por unidad de superficie de tierra de cultivo, o por unidad de insumo de mano de obra utilizado, refleja el gran avance de la agricultura moderna, el cual depende cada vez en mayor medida de la aplicación de la ciencia a la producción agrícola. En especial, los avances en biotecnología alcanzados por los métodos de la ingeniería genética son inseparables de los logros agrícolas actuales (Enríquez, 2001). Pero estos avances biotecnológicos también representan la imposición de límites al desarrollo de la propia agricultura.

El impacto de la agricultura intensiva sobre el medio ambiente es inevitable y, por tanto, se requiere de acciones continuas para manipular el contenido de nutrientes y de la estructura del suelo en orden a mantener los niveles de productividad; pero por sobre todas las acciones se hace necesaria la renovación genética una vez que un determinado tiempo ha transcurrido sobre una variedad vigente (Parker, 2000). La variación en habitat que impone continuamente la agricultura sobre el medio ambiente ocasiona la pérdida de adecuación de las plantas a las condiciones imperantes y condiciona la necesidad del cambio para adaptarse (Altieri y Nicholls, 2001). Este cambio solo se hace posible si se dispone de nuevo material genético; por tanto, la agricultura moderna requiere una vuelta a la fuente original de reserva genética (Vera, 2001) y ésta se encuentra en los trópicos, en las tierras donde desarrollan sus actividades agrícolas los campesinos de los países pobres.

El ciclo que se describe a continuación expresa la paradoja que atraviesa la agricultura del mundo actual. El incremento de la productividad en los países desarrollados depende más y más del mejoramiento genético que altera las cosechas. Las mejoras en la eficiencia obtenidas en la producción de granos tales como el arroz se traducen de manera inmediata en precios decrecientes. La reducción en los precios de esta gramínea tiene un impacto sobre el nivel de ingreso de los pequeños productores en los países pobres, lo que los induce a incrementar el área cultivada de ese mismo grano, en lugar de variedades locales, con el afán de incrementar sus ventas y obtener dinero en efectivo. El incremento del área del cultivo comercial reduce la superficie dedicada a los multicultivos y, consecuentemente, afecta a la biodiversidad existente. El impacto en el habitat de la agricultura de pequeña escala en los países menos desarrollados resulta en una reducción de los genes de especies selectas y limita el germoplasma disponible para el mejoramiento genético de los monocultivos que predominan en los países ricos. Esto se convierte en un círculo vicioso que a la larga produce un cuello de botella para el mejoramiento general de la eficiencia de los cultivos.

¿Cómo podemos alterar este patrón de desarrollo de la agricultura y convertirlo en un círculo virtuoso de agricultura sostenible y reducción de la pobreza? Esta es una pregunta importante y su respuesta debe ser provista por diferentes disciplinas que tienen relación con la agricultura y medio ambiente, en general, y con las ciencias sociales, en particular. En el análisis que sigue a continuación nos concentraremos en los aspectos del comportamiento de los individuos que influyen las posibles reacciones a la paradoja descrita. Para hacerlo recurrimos al marco teórico del enfoque propuesto por la Nueva Economía Institucional.

La Pérdida de Biodiversidad.

Ninan (2007) establece que las causas fundamentales para la pérdida de biodiversidad se sustentan en factores económicos, institucionales y sociales. Ellos llevan a que se produzcan fallos en el mercado. Pearce y Moran (1994) identifican dos tipos de fallos que contribuyen a la pérdida de biodiversidad: fallos de mercado y fallos de intervención. Los fallos de mercado surgen de distorsiones causadas por la ausencia de mercados (missing markets) o mercados incompletos, o también por la incapacidad de los mercados existentes para capturar el “verdadero” valor de los recursos naturales.

Los fallos de mercado son de dos tipos: fallos de los mercados locales y fallos de los mercados globales. Los fallos locales se refieren a la incapacidad de los mercados para capturar algunos de los beneficios locales y nacionales que provienen de la conservación de la biodiversidad. Por ejemplo, el aspecto de la conversión de tierras con abundante biodiversidad a monocultivos, se refiere al fallo de los mercados para contabilizar la externalidad del costo de la pérdida de biodiversidad por causa de la conversión. Muchos de los beneficios derivados de la biodiversidad son bienes públicos, pero existe un gran número de externalidades presentes y los mercados que se generan en torno a estos bienes están muy lejos de ser competitivos. El mercado para la biodiversidad no existe, es incompleto o es distorsionado. Como resultado, los precios no reflejan los verdaderos valores sociales. Estos fallos de mercado se deben a derechos de propiedad precariamente definidos, externalidades, incertidumbre e irreversibilidad de ciertos procesos naturales, imperfecciones de mercado y distorsiones de política económica.

Los fallos de tipo global, entendidos como fallos de apropiación, son el otro tipo indicado. La conservación de la biodiversidad proporciona beneficios en forma de externalidades positivas a individuos que están fuera de los países que enfrentan el dilema de desarrollo económico versus conservación de la diversidad biológica. Esto hace referencia al fallo de la comunidad global y de los países externos, quienes reciben los beneficios globales, para reconocer y entregar incentivos financieros y de otros tipos para compensar la conservación de la biodiversidad a los países ricos en ella. Por tanto, estos países, en general los países pobres, no encuentran incentivos para cuidar los recursos biológicos.

En la base del fallo de mercado asociado con la pérdida de biodiversidad se encuentra un problema de asimetría de información. Las grandes corporaciones y los investigadores le otorgan un gran valor de mercado a los especímenes que son extraídos del reservorio genético de “libre acceso” que existe en las áreas ricas en biodiversidad. Pero tan pronto el material genético básico es incorporado a una nueva tecnología por la ingeniería genética, el mismo es apropiado y valorado con el precio adecuado para su comercialización. Para el

efecto se obtiene un derecho de propiedad, en la forma de una patente, y éste es legalmente ejercido tan pronto la legislación pertinente lo permite. Sin embargo, al inicio de la cadena de la mejora genética, los propietarios del reservorio natural de los recursos biológicos, además poseedores de los conocimientos ancestrales sobre los usos y propiedades de tal material, quedan desinformados del potencial que se obtiene de ellos. A este nivel primario no se encuentra una forma de propiedad definida, siendo el único derecho presente la propiedad del habitat desde el cual el material y el conocimiento sobre aquel son extraídos.

El ciclo que hemos descrito más arriba provoca una pérdida de biodiversidad. Este es un efecto externo del incremento de la productividad agrícola que ocasiona precios decrecientes. La externalidad descrita opera a través de la reducción de los ingresos monetarios de los pequeños productores agrícolas en los países menos desarrollados y como una consecuencia se produce el fallo de mercado que provoca la alteración del habitat rural. A su vez, esto cambia la estructura de ingresos de los países menos desarrollados, tanto en su interior cuanto en la relación con los desarrollados, ampliando la brecha entre los más bajos y los más altos (Espinel, 2006).

Información Asimétrica y la Existencia de Efectos Externos.

En las condiciones actuales, este resultado es externo al mercado. La razón para este efecto externo es que el material genético que compone la biodiversidad es aún abundante en los trópicos. Los campesinos en los países menos desarrollados realizan sus cosechas en medio de una abundante reserva de especies vegetales, animales y microorganismos que conforman el ambiente de alta diversidad biológica de los trópicos. En vista que este material vivo contenido en la biodiversidad de los trópicos ha estado presente por generaciones y es libremente apropiado por los agricultores locales, su riqueza es el caso típico de una fuente común de recursos naturales a la cual se permite libre acceso. Su utilización por los pequeños productores no es considerada como una preocupación inmediata, ya que no provoca ningún efecto limitante sobre el medio en que se desenvuelven las fincas multicultivo.

Pero por otro lado, en vista que la agricultura de los países desarrollados depende más y más intensamente de la mejora genética de los cultivos, las corporaciones dedicadas a la producción y mejoramiento de semillas y a la renovación de las variedades de las plantas cultivadas están cada vez más involucradas en la búsqueda y extracción de material genético de las áreas agrícolas en manos de los pequeños productores de los países pobres[†]. Debido a la percepción de libre acceso sobre la biodiversidad, no se reconoce ningún costo en la apropiación de ella, por tanto el único costo reconocido en la investigación y desarrollo sobre los usos del material genético es aquel directo relacionado a la búsqueda y extracción del mismo.

Enfrentamos aquí un problema de asimetría de la información en la base del fallo de mercado asociado a la pérdida de biodiversidad. Tanto las corporaciones dedicadas a la

[†] En el año 2003 un estudiante doctoral de la Universidad de Florida colectaba sus datos en los trópicos húmedos de Ecuador. Reportó la presencia de grupos de investigadores de Estados Unidos, Francia, Alemania y Japón que estaban en la búsqueda de especies vegetales, microorganismos y material vegetativo para enviarlo a los laboratorios de genética en sus países para usos biotecnológicos en la producción de fármacos, semillas de plantas y otros usos en que son útiles las especies autóctonas (Breuer, 2003).

producción de material genético incorporado por la biotecnología, así como los investigadores involucrados en dichos procesos, otorgan un valor implícito a los especímenes extraídos de las reservas genéticas de las áreas ricas en diversidad biológica. Pero tan pronto como el material genético básico es incorporado a una nueva tecnología de producción, éste es apropiado y valorado adecuadamente a través de su precio de comercialización. Por tanto, un derecho de propiedad es establecido e impuesto sobre aquel tan pronto éste puede ser legalizado.

Contrariamente, al inicio de la cadena del cambio generado por el mejoramiento genético, esto es, en el nivel del terreno en que los genes permanecen en su habitat natural, los propietarios de la reserva natural de los recursos y del conocimiento sobre las propiedades que los genes de tales materiales acarrearán, permanecen desinformados del potencial que se puede extraer de ellos. No existe una forma de propiedad definida a ese nivel primario, siendo el único derecho existente la propiedad del habitat desde el cual el conocimiento y el material han sido extraídos (Spillane, 2002).

Si existiese una información adecuada sobre las propiedades potenciales de las plantas y especímenes que se encuentran en su habitat agrícola y ésta estuviese al alcance de los campesinos agricultores en las áreas de biodiversidad, se desarrollaría un conocimiento sobre el valor de mercado del material genético que permitiría la especificación y asignación de derechos de propiedad a favor de aquellos agricultores. Si aquello fuese posible, se habría dado un paso sustancial para la internalización de la externalidad que afecta a la biodiversidad. En otras palabras, se habría establecido un mercado para la biodiversidad.

Derechos de Propiedad y Costos de Transacción.

Sin embargo, de acuerdo a Furubotn y Richter (2000), la especificación y asignación de derechos de propiedad no son una condición suficiente para asegurar el funcionamiento eficiente y satisfactorio en la operación de los mercados. La razón es que los incentivos económicos son afectados de manera directa por la estructura de propiedad de los recursos y, consecuentemente, el comportamiento de los agentes económicos cambia y se ajusta de manera correspondiente. Los incentivos que generan los derechos de propiedad ayudan a economizar en costos de transacción y, por tanto, contribuyen al bienestar de la sociedad; pero la situación no es enteramente favorable. Como consecuencia de la existencia de costos de transacción positivos, los derechos de propiedad no pueden ser completamente asignados, perfectamente impuestos y adecuadamente valorados. Para el caso de la riqueza medio-ambiental no es la propiedad privada sobre aquella, sino más bien la imposibilidad de realizar una asignación completa de los derechos de propiedad sobre los recursos naturales a los individuos que forman la sociedad lo que explica los problemas ambientales.

En el tema que estamos analizando, los costos de transacción están presentes en la forma de una transmisión inadecuada del conocimiento y de la falta de la investigación necesaria para la identificación de especies que resulten en el correcto material genético a ser desarrollado e incorporado en la producción de plantas y semillas mejoradas (Burton, 2000). Es por esta razón que existen costos elevados a nivel de las corporaciones involucradas, ya que el proceso de prueba y error en la especificación de los materiales

genéticos adecuados para ser desarrollados comercialmente es largo y complicado. Por otra parte, por el lado de los agricultores, el conocimiento asimétrico guía inadecuadamente la conservación de la biodiversidad y empaña el desarrollo eficiente de su explotación correcta y de la aplicación eficiente de técnicas para su conservación. Un estudio reciente (Yotopoulos y Romano, 2007) reúne interesantes artículos que ilustran el efecto de asimetrías en el marco de la globalización a escala mundial.

Los costos de transacción ocurren especialmente a causa de la racionalidad limitada que afecta la toma de decisiones por parte de los agentes económicos (Gigerenzer y Selten, 1999). Esto da lugar a la generación de comportamientos oportunistas, los que a su vez se traducen en acciones de búsqueda de rentas (rent seeking behavior). Por ejemplo, la incertidumbre sobre los resultados de la investigación sobre nuevas especies y material genético lleva a las corporaciones a tomar actitudes del tipo “quien lo halla es el dueño”, impidiendo el despliegue del conocimiento científico adquirido a otros investigadores fuera de su círculo privado. Como consecuencia, la característica de bien público que tienen los recursos biológicos de propiedad de los campesinos agricultores es apropiada por las corporaciones, creando con esto una externalidad. La forma monopolística en que se produce la apropiación de los recursos genéticos induce a un comportamiento rentista, ya que tales recursos son convertidos en escasos a través de derechos de propiedad establecidos en forma de patentes. De esta forma, se capturan rentas que en realidad provienen de transferencias económicas.

También se exagera la racionalidad limitada por la falta de información por parte de los productores agrícolas. En consecuencia, la biodiversidad es explotada en exceso y se produce un problema similar al conocido caso de la tragedia de los comunes (Olson, 1965). La reserva común de recursos naturales se afecta por una explotación exagerada y por degradación. El avance del monocultivo tiene lugar con un impulso que viene desde dos ángulos distintos de manera simultánea. Por un lado, la explotación rentista de la biodiversidad requiere exclusión: en la medida en que la propiedad de los recursos de la biodiversidad no está claramente especificada, los derechos de propiedad no son asignados correctamente; por tanto, existe un incentivo para eliminar la fuente del material genético que ya ha sido patentado, esto es, existe un incentivo para limitar la biodiversidad. Esto a su vez refuerza el propio avance del monocultivo, ya que en las áreas de agricultura campesina los recursos de biodiversidad no son debidamente valorados.

Como resultado de este proceso, en el mediano a largo plazo los perdedores son los agricultores de ambos mundos. En efecto, los productores en la agricultura moderna, en los países ricos y parcialmente también en los países pobres, encontrarán cada vez más difícil incrementar su productividad y proteger sus cultivos frente a cambios medio ambientales, tales como cambios climáticos y el desarrollo de plagas y enfermedades. En directa relación a la disminución de la reserva genética en los trópicos, el costo de la ingeniería genética y las aplicaciones biotecnológicas a la agricultura irán en aumento.

Por otro lado, los pequeños productores campesinos de los países pobres también sufrirán las limitaciones impuestas por la continua reducción de ingresos frente a costos en continuo incremento. El aumento del sistema agrícola de monocultivo disminuirá aún más la diversidad biológica. Este cambio en el medio ambiente impondrá aún una mayor consecuencia negativa sobre la agricultura subdesarrollada como consecuencia del impacto

sobre el habitat. Un resultado inevitable de esta tendencia será el aumento de la pobreza y la reducción de las condiciones de vida en las áreas rurales.

Necesidad de una Nueva Institucionalidad.

Existe aquí un caso a favor de la intervención de los gobiernos ante la presencia del fallo de mercado analizado, en la línea que la literatura de la Nueva Economía Institucional lo plantea (para ejemplo, ver Buchanan y Tullock, 1962; Alchian, 1977; Williamson, 1972; Barzel, 1989; North, 1990; Ostrom, 1990). En este caso es claro el rol del Estado en crear la forma de poner la información necesaria al alcance de los agricultores a través de la investigación y la difusión, así como del desarrollo e imposición de sistemas de derechos de propiedad que corrijan la situación actual.

El rol del estado y de las organizaciones no gubernamentales es importante adicionalmente para la creación y promoción de incentivos en el uso de la biodiversidad por pequeños productores agrícolas y campesinos. Un ejemplo de lo que se está haciendo en cuanto a la preservación del medio ambiente es el innovativo esquema europeo en cuanto a los servicios ecológicos que presta la agricultura (VanHuylbroeck y Durand, 2003). Se requiere, por ejemplo, el desarrollo de bancos de germoplasma en las áreas rurales de los trópicos húmedos para preservar la existencia de material biológico diverso, el cual constituye la reserva necesaria para la sostenibilidad de la agricultura tanto de los países desarrollados como en los no desarrollados.

También es necesario investigar y promover el uso específico de la biodiversidad. La capacidad que presentan las áreas biodiversas para producir productos de consumo sofisticado que generan altos ingresos y la instalación de “boutiques” agrícolas (Vera, 2001) son también importantes en la posibilidad de contribuir a la reducción de la pobreza en las áreas rurales de los países pobres. Estas acciones a su vez contribuirán a incrementar el conocimiento de los habitantes rurales sobre la importancia y los usos que tiene la biodiversidad.

Pero estas acciones requieren llenar la importante necesidad de crear y reforzar instituciones adaptadas a las condiciones de las áreas rurales en dichos países. Para esto es necesaria una participación activa de la sociedad civil, sobre todo en la determinación del marco político, económico y social en el cual deberán funcionar los mercados de la biodiversidad.

Bibliografía.

Alchian, A.A. (1977). *Economic Forces at Work*. Indianapolis: Liberty Press.

Altieri, M. and C.I. Nicholls (2001). “Ecological Impacts of Modern Agriculture in the United States and Latin America”, en Otto T. Solbrig, Robert Paarlberg, y Francesco di Castri, *Globalization and the Rural Environment*. Massachusetts: Harvard University Press, David Rockefeller Center for Latin American Studies.

Barzel, Y. (1989). *Economic Analysis of Property Rights*. Cambridge: Cambridge University Press.

Breuer, N. (2003). *Linking Sustainability, Food Security, and Improved Worker Livelihoods in an Ecuadorian Agrosocioecosystem*. Tesis doctoral. University of Florida.

Buchanan, J.M. y G. Tullock (1962). *The Calculus of Consent*. Ann Harbor: University of Michigan Press.

Burton, L. Devere (2000). *Agrociencia y Tecnología*. Madrid: Editorial Paraninfo.

Eicher, C.K. y J.M. Staatz (1998). *International Agricultural Development* (3ª edición). Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Enríquez, J. (2001). *As the Future Catches You: how Genomics and Other Forces are Changing your Life, Work, Health, and Wealth*. New York: Crown Publishing Corporation.

Espinel, R. (2006). “La Globalización y sus Efectos en la Agricultura: los pequeños y medianos productores y sus alternativas”. *Asociación Latinoamericana de Sociología Rural ALASRU*. México. No. 4: 265-280.

Furubotn, E.G. y R. Richter (2000). *Institutions and Economic Theory: the contribution of New Institutional Economics*. Michigan: The University of Michigan Press.

Giarraca, Norma (2004). “Introducción” en Norma Giarraca y Bettina Levy, editoras *Ruralidades Latinoamericanas*. Buenos Aires: CLACSO.

Gigerenzer, G. y R. Selten (1999)- *Bounded Rationality: the adaptive toolbox*. Cambridge: MIT Press.

Hildebrand, P., E. Bastidas, A. Anzules, J. Castro, E. Chica, C. Díaz, R. Espinel, M. Hartman, E. Jiménez, J. Peña, M. Quilambaqui, F. Royce, E. Stonerook y C. Zambrano (2005). *Sondeo de los Pequeños Productores en la Zona de Influencia de la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP*. INIAP-UF-ESPOL. Gainesville: University of Florida.

Hoff, K., A. Braverman, y J.E. Stiglitz (1993). *The Economics of Rural Organization: Theory, Practice and Policy*. A World Bank Book. Washington, D.C.: Oxford University Press Inc.

Mazoyer, M. (2004). “Mundialización Liberal y Pobreza Campesina: ¿qué alternativa?” en Francois Houtart, compilador. *Globalización, Agricultura y Pobreza*. Quito: Ediciones Abya-Yala.

McMurtry, J. (1998). *Unequal Freedoms: the Global Market as an Ethical System*. Connecticut: Kumarian Press.

Ninan, K.N. (2007). *The Economics of Biodiversity Conservation: valuation in tropical forest ecosystems*. London: Earthscan.

North, D.C. (1990). *Institutions, Institutional Change, and Economic Performance*. Cambridge: Cambridge University Press.

Olson, M. (1965). *The Logic of Collective Action: public goods and the theory of groups*. Cambridge: Harvard University Press.

Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge: Cambridge University Press.

Parker, R. (2000). *La Ciencia de las Plantas*. España: Paraninfo.

Pearce, D. y D. Moran (1994). *The Economic Value of Biodiversity*. London: Earthscan.

Powers, L. y R. McSorley (2001). *Principios Ecológicos en Agricultura*. España: Paraninfo.

Reardon, T., C.P. Timmer y J. A. Berdegue (2003). “The Rise of Supermarkets in Latin America and Asia: implications for international markets for fruits and vegetables” en A. Regni and M. Gehlar, editores. *Global Markets for High-Value Products*. USDA-ERS: Agricultural Information Bulletin.

Risler, J.F. y M.G.Mellor (1996), *The Ecological Risks of Engineered Crops*. Cambridge: MIT Press.

Spillane, C. (2002). “Agricultural biotechnology and developing countries proprietary knowledge and diffusion of benefits” en T.W. Swanson, *Biotechnology, Agriculture and the Developing World: the distributional implications of technological change*. Cheltenham: Edward Elgar.

The New Internationalist, Marzo 1991, p.17.

The Toronto Star, Octubre 23, 1993, p. B6.

VanHuylenbroeck, G. y G. Durand, editores (2003). *Multifunctional Agriculture: a new paradigm for European agriculture and rural development*. England: Ashgate.

Vera, R. (2001). "Sustainable Agriculture in the Lowlands and Subtropics? Trends and Bioeconomic Opportunities and Constraints" en O. Solbrig, R. Paarlberg, y F. di Castri *Globalization and the Rural Environment*. Cambridge: David Rockefeller Center for Latin American Studies, Harvard University Press.

Williamson, O. E. (1979). "Transaction-Cost Economics: The Governance of Contractual Relations". *Journal of Law and Economics*. 22:233-61.

Williamson, O.E. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism*. New York: Free Press.

Yotopoulos, P.A. y D. Romano, editores (2007). *The asymmetries of globalization*. London: Routledge.