

Mercado y medio ambiente: el caso de la soya en la Amazonía brasileña

Richard Pasquis

Agrónomo y Doctor en Geografía (Paris VII, Francia).

Profesor invitado del Centro de Desarrollo Sostenible de la Universidad de Brasilia, Brasil

Email: pasquis@cirad.fr

Fecha de recepción: diciembre 2005

Fecha de aceptación y versión final: febrero 2006

Resumen

El actual proceso de mundialización pone en competencia directa a todos los países en el mercado internacional, colocando así la competitividad como el principal desafío de las regiones productoras de *commodities* y externalizando los costos ambientales y sociales. En el caso del mercado de la soya, Brasil ha iniciado un proceso de gran envergadura para ocupar tierras amazónicas ya que estas presentan condiciones favorables a la expansión del *agribusiness* (“negocio agrícola”). Los numerosos impactos ambientales ya registrados ponen en peligro la competitividad no sólo de la agricultura de la región amazónica sino también de las otras regiones agrícolas del país.

Palabras clave: mundialización, soya, Amazonía brasileña, impactos ambientales

Abstract

The ongoing process of globalization increases competition between all countries in the international market. Competitiveness becomes the main challenge for commodities-producing regions without concern for social and environmental externalities. In the case of soy markets, Brazil initiated a process of Amazonian land occupation due to their favorable conditions for the growth of agribusiness extension. In addition to the great number of negative environmental consequences already registered, competitiveness is beginning to decline not only for the Amazonian region but also for surrounding agricultural areas.

Keywords: Globalization, soy, Brazilian Amazon, environmental impacts

Los procesos de integración territorial y de explotación que ha soportado la región amazónica desde la década de 1960, y que no ha considerado sus especificidades sociales o naturales, han promovido la privatización de varios bienes comunes de la región. En la última década, a fin de facilitar la ocupación económica, fue aplicada toda una estrategia “liberalizadora” que alteró las funciones del territorio, asegurando así una mayor fluidez y permeabilidad de esas intervenciones. Esto se ha traducido en una serie de prácticas productivas y acciones que llevaron, entre otras cosas, a una tasa media anual de deforestación de 17.000 km² aproximadamente.

En particular la soya y en general las *commodities*, se convirtieron súbitamente en el principal motor económico de este proceso, dinamizado ampliamente por la actual globalización de la economía que favorece aún más la expansión de producciones agrícolas altamente capitalizadas.

Las dinámicas territoriales en la Amazonía Legal¹ reflejan bien estos cambios (inducidos tanto por las estrategias de los grandes productores como por las multinacionales) orientados hacia controlar el mercado. La creciente importancia de la

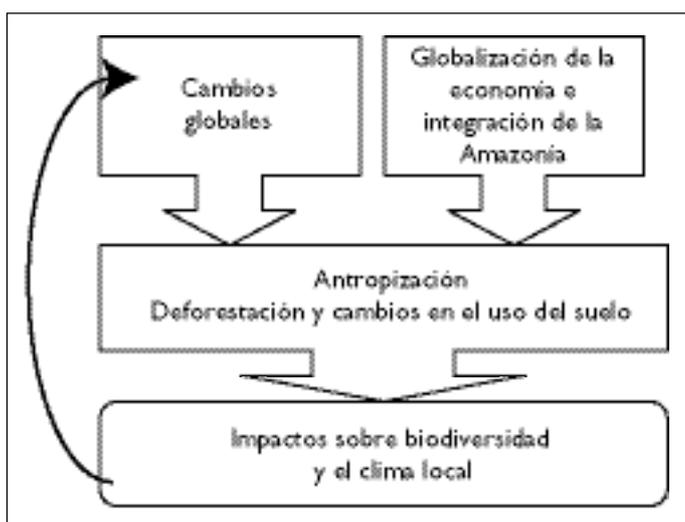
soya en las exportaciones brasileñas y la influencia de su dinámica territorial en el proceso de ocupación de la región amazónica, plantean una serie de cuestionamientos; estos van desde su viabilidad económica hasta sus perjuicios sobre la sociedad brasileña, pasando por sus impactos ambientales.

Mundialización, mercado internacional y competitividad

Mundialización y mercado de la soya

La mundialización económica no sólo acelera y amplía los movimientos de bienes, personas, informaciones y capitales, sino que además introduce cambios en las estructuras institucionales que los regulan y en los territorios, poniéndolos así en competencia directa en el mercado internacional.

Como consecuencia del colapso en los mecanismos de regulación nacional e internacional de la economía, las agroindustrias transnacionales pasaron a dominar el mercado de estos productos, transformando también la agricultura tradicional en áreas de su influencia tanto en los países centrales como periféricos, y forzando a los estados centrales a redefinir sus políticas públicas (de la regulación y protección de sus mercados a la asimilación de nuevos principios de organización espacial del comercio global) (Pasquis, 2004). En general, puede afirmarse que los patrones de ocupación del espacio guardan relación con los ciclos de los productos de mayor peso, tanto en las pautas de exportación (a través de la expansión de la frontera



1 La Amazonía Legal fue creada en agosto de 1953 (ley 1806) como área objeto de intervención para políticas económico-regionales. Reúne los estados de la región norte: Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondonia, Roraima, Tocantins, Mato Grosso y la parte del Maranhão situada al oeste del meridiano 40°W.

de los recursos) como en la incorporación de tierras de cultivo.

En el caso del mercado de la soya, bajo ese esquema se encuentran compitiendo varios países, a fin de conservar o adquirir la mayor parte de un mercado promisorio. La creciente demanda de Asia y más específicamente la evolución de consumo en China, nos mostraría que la demanda parece no tener límites. Después de Estados Unidos, Brasil es el principal productor de soya, pero mientras Estados Unidos está perdiendo su hegemonía, Brasil y Argentina elevan de manera veloz su participación en el mercado internacional (Figura 1).

Los subsidios que el gobierno norteamericano paga a los productores de su país, logran que el precio internacional se mantenga alrededor de la mitad, reduciendo de forma drástica el margen bruto de los productores de otros países (Galinkin 2002).

Frente a tal situación, la única salida evidente sería la búsqueda de formas más competitivas de producción. Considerando el “agro-negocio” como el líder de las exportaciones brasileñas, y la soya como su producto principal, se realizó un esfuerzo público importante para de lograr ventajas competitivas, se invirtió continuamente en estrategias adecuadas destinadas a los actores privados, así como también se pusieron en disponibilidad un conjunto de servicios públicos en investigación, infraestructura de almacenamiento y transportes.

Competitividad: tierras amazónicas baratas y productividad

La respuesta del complejo brasileño de soya se hizo combinando la reducción de los costos de producción, el incremento de la productividad y la externalización de los costos ambientales y sociales. Así la “Amazonía Legal” se convirtió en el blanco privilegiado de este proceso, pues ofrece varias ventajas

Figura 1
Evolución de la participación de los tres principales países productores de soya en el mercado internacional en porcentaje

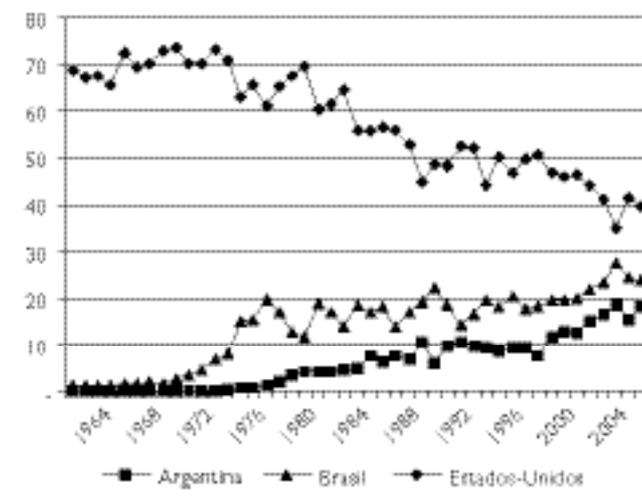
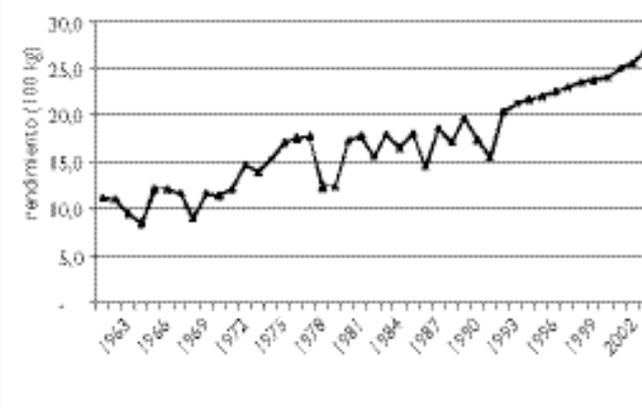


Figura 2
Evolución de los rendimientos de soya en Brasil, (1961-2004)



competitivas (amplias extensiones de tierra a bajo costo, a veces tierras “vírgenes”, otras ya desmatadas, una frontera agrícola muy dinámica). A fin de facilitar este movimiento e incorporar potencialmente a la producción más del 20% de su territorio, el gobierno brasileño invirtió en un paquete tecnológico del tipo “revolución verde”, que fue adaptado por Embrapa (Empresa brasileña de investigación agropecuaria).

Figura 3
Evolución de las áreas plantadas con soya en cuatro estados de la Amazonía Legal

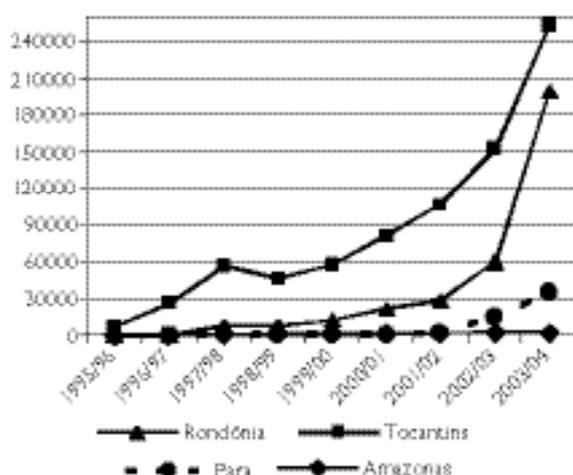
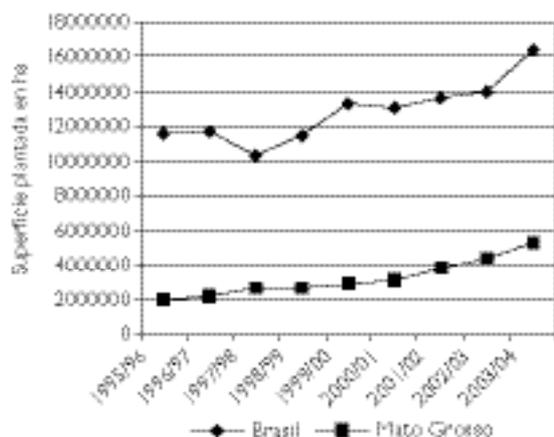


Figura 4
Evolución de la producción de soya en Brasil y en Mato Grosso



De la misma manera, la creación de Embrapa-soya en 1975 y de sus centros regionales de investigación en la Amazonía Legal² con programas de experimentación en soya, permitieron mejorar constantemente los rendimientos (Figura 2). Cultivares BRS

² Amazônia Oriental, Amazônia Occidental, Acre, Rondônia, Roraima, Estación Experimental de Balsas-Maranhão.

Samambaia, Tracajá y Boa Vista, presentan un rendimiento (3.700–3.870 kg/ha) superior a la media nacional (2.700 kg/ha), lo que demuestra el importante esfuerzo público en la generación de tecnología adaptada a la región amazónica (Embrapa 1999).

Por otro lado, el sector privado con la Fundación Mato Grosso y las empresas Monsanto e Pioneer invierten de manera importante en la investigación (aproximadamente un billón de dólares anuales). Puede estimarse que las seis más grandes empresas agroindustriales invierten por lo menos US\$ 4 billones anuales en la investigación y desarrollo de productos. Sin embargo, esta tecnología pos-Revolución Verde no deja de preocupar ya sea en términos de viabilidad productiva a mediano y largo plazo, o en términos de impacto ambiental (Kaimowitz-Smith 1999).

La progresión del complejo de la soya en la Amazonía Legal

La progresión acelerada de la soya

Motivado por el incremento de la demanda (principalmente internacional), el cultivo de soya empezó a extenderse con más vigor sobre todo en la segunda mitad de los años 1970. Este producto se convirtió en uno de los cultivos que más progresó en el Brasil a lo largo de los últimos veinte años. La progresión de los cultivos hacia el norte es de más de dos mil kilómetros. Durante la última década el incremento nacional de la superficie plantada de soya era del 3.3%, pero en Mato Grosso ya era del 7% y en los estados amazónicos de Tocantins, Rondônia, Para y Amazonas llegaba ya al 11% (Figura 3).

En 1990 el estado de Mato Grosso ya era el tercer productor a nivel nacional con casi 1,6 millones de hectáreas plantadas. En el mismo año, las áreas de fuerte concentración

de soya formaban ya una región coherente en las áreas del Cerrado del centro del país (Pasquis *et al.*, 2001). Actualmente Mato Grosso es el primer productor con más de 5 millones de hectáreas (Figura 4).

Aún cuando la demanda de soya siguiese creciendo, Brasil tiene las condiciones de atenderla gracias a las tierras de la Amazonía Legal, donde existen condiciones favorables para la expansión de este cultivo tanto en las áreas del Cerrado o en las de transición Cerrado-selva, así como en tierras ya deforestadas y degradadas por la ganadería extensiva (Rezende 2002).

El complejo de la soya

La llegada de la soya a la Amazonía Legal se caracteriza por una continua y espectacular progresión y consolidación del complejo de granos (soya, arroz, girasol, sorgo y mijo). Dicho complejo se caracteriza también por un importante crecimiento de la productividad, una reciente implantación de procesos de transformación agro-industrial y la adopción de tecnologías intensivas en la siembra (siembra directa). Todo ello, con un uso cada vez mayor de fertilizantes y de productos de tratamiento y mecanización. El principal objetivo de este complejo es aumentar el volumen de la producción brasileña de soya en el mercado internacional.

Desde punto de vista económico, político y "científico", el complejo está fuertemente concentrado en manos de algunas empresas multinacionales, las que hacen que los productores se transformen en meros prestadores de servicios o "empleados terciarizados, sin ninguna garantía" (Galinkin 2002). Entre la caída del valor del producto final y el aumento permanente del costo de los insumos, los productores son continuamente forzados a disminuir sus costos y a buscar tierras más baratas y más productivas, a veces en regiones cada vez más alejadas o en áreas de bosque,

perpetuando el proceso de deforestación y el avance de la frontera agrícola (Bickel-Dros 2003). Para ellos, la lógica de ocupación del espacio predomina sobre las cuestiones de largo plazo, dando en general poca importancia a los aspectos socio-ambientales (Bertrand, Pasquis *et al.* 2004).

Impacto ambiental y socioeconómico

Aunque el enorme esfuerzo tecnológico permitió colonizar áreas inhóspitas del Cerrado, el potencial agrícola de la Amazonía Legal es relativamente reducido. Es muy probable además que la mayor parte de las tierras aptas al uso agrícola hayan sido ya colonizadas. Según un estudio reciente (Schneider *et al.* 2000), sólo 7% de la Amazonía Legal presentaría un buen potencial agrícola, o sea sólo 350.000 km².

Pese a que las variedades actuales no permiten aún que la soya llegue a transgredir los límites ecológicos y sobre todo climáticos³, la expansión está ocurriendo, no sólo en los estados amazónicos con grandes áreas de Cerrado (como Mato Grosso, Tocantins, Roraima y Maranhão), sino también en los estados con predominancia de selvas tropicales como Rondônia, Pará y Amazonas. Un número importante de productores están instalando grandes áreas de soya en el ecosistema del bosque húmedo, sin tomar en cuenta el eventual impacto ambiental negativo, y la posible pérdida de ventajas competitivas, en relación con las tradicionales áreas del Cerrado, lo que convierte este sistema agrícola en insostenible ecológica, social e económicamente. La producción de soya, en general, causa actualmente en el Brasil una gran devastación en términos ambientales (ver el

3 Embrapa lanzó, recientemente, nuevos cultivos de soya para sembrar en los estados de Pará, con el objetivo incentivar la producción en esta región. Nuevas variedades están siendo adaptadas actualmente a los 1.800 y 2.200 mm de lluvias anuales.

anexo: "Árbol de impactos", al final del artículo).

Los impactos del sistema de cultivo

El incremento de la productividad se obtiene gracias a un paquete tecnológico de uso intensivo de insumos y herbicidas. Éste toma a la naturaleza como un simple insumo que, una vez agotado, es reemplazado por otro. Así, el sostén de la productividad y de la competitividad depende de la cantidad de insumos usados. En las grandes parcelas escogidas para reducir los costos de producción (cuyas dimensiones pueden alcanzar hasta 20 mil hectáreas continuas de soya en el centro-oeste), las asperciones se realizan en avión, contaminando suelos y cursos de agua (Bickel-Dios 2003). Por el momento no existen datos suficientes ni precisos sobre este proceso, pero como la tendencia de los productores es de sobredosificar, el riesgo es probablemente muy alto. En las regiones productoras del Estado de Mato Grosso, aunque el bosque galería está oficialmente protegido y las técnicas de cero labranza son utilizadas en casi toda la región, se manifiestan numerosos problemas ambientales, generados por la intensificación del monocultivo de la soya: erosión de los suelos, agotamiento y eutrofización de los ríos (Neill 2004), pérdida gradual de la fertilidad de los suelos, etc. La aplicación de herbicidas en la técnica del plantío directo, el drenaje de suelos hidromórficos y la aplicación intensiva de fertilizantes y agroquímicos se suman a los anteriormente señalados.

El número de dispositivos de riego con pívotes-centrales fue multiplicado por seis a lo largo del año 2003, sin respetar las normas de licenciamiento ambiental y, consecuentemente, sin los estudios de los probables impactos del uso del agua de los manantiales y de los riesgos de salinización. De la misma manera, el uso de leña proveniente del bosque

que galería para secar la soya produce impactos que no son evaluados (Bertrand, Pasquis *et.al.* 2004).

Infraestructura y deforestación

El uso más intensivo de las tierras amazónicas depende del desarrollo de la infraestructura en el transporte para viabilizar la venta de la producción. Con este objetivo en mente, todos los actores se movilizaron para resolver la situación, ya que los costos de transporte son la clave para una mayor competitividad internacional. Por ello, en la Amazonía Legal el tema de la construcción de carreteras siempre se traduce en un nuevo estímulo a la deforestación.

Un estudio reciente muestra que 187.500 km² de bosques serían afectados por la construcción o revestimiento de carreteras propuestas en los diferentes planes de desarrollo regional, tomando una zona de influencia de 50km de cada lado de ellas (Laurance *et.al.* 2001).

A pesar de que las causas de la deforestación en la Amazonía son diversas, es evidente que las principales son la expansión de la frontera agropecuaria y -más recientemente- la de la soya. Sintomáticamente, la cosecha brasileña de soya de 2002, llegó a sus niveles record de 50 millones de toneladas, y los índices de deforestación llegaron paralelamente a su segunda tasa más elevada desde los años 1990, con 25.500 km². Ya sea directamente, con la instalación de nuevas parcelas, o indirectamente con la construcción de infraestructuras y/o propiciando el desplazamiento de la ganadería extensiva hacia el norte, el cultivo de la soya se ha vuelto uno de los principales factores de deforestación. La desaparición del bosque amazónico plantea un problema grave, ya que casi toda la agricultura brasileña depende de su mantenimiento y de su papel de regulación de las lluvias en el centro-oeste y sudeste del país. Sin

bosque, las principales regiones agrícolas del Brasil se volverán demasiado áridas para la producción de granos.

Impacto sobre el clima

La deforestación y la siembra de soya modifican el ciclo radiactivo del agua y el carbono (Figura 5). Resultados de la modelización o de mediciones realizadas por importantes programas internacionales como el LBA (*Experimento de Grande Escala de Interação Biosfera Atmosfera na Amazonia*), muestran un incremento de las temperaturas medias en la superficie de los suelos, la disminución de la evapotranspiración y de las precipitaciones anuales, además de la modificación de las condiciones generales de circulación atmosféricas en las regiones deforestadas (Nobre 2004).

Posiblemente tiene también un impacto sobre el abastecimiento en agua del sudoeste amazónico y de las regiones vecinas. Por su posición sobre el trayecto del flujo de monzones sur-americanos (que transporta agua desde el Atlántico tropical norte hacia el Brasil central, por un lado, y hacia la región del Plata por el otro), el SW de la Cuenca Amazónica juega un papel fundamental sobre la cantidad del abastecimiento en agua de estas regiones (Ronchail *et.al.* 2002). De la misma manera, pueden esperarse algunos cambios drásticos en las amplitudes térmicas, diurnas y estacionales, relacionadas con la deforestación. Probablemente también se confirmará el impacto sobre las olas frías de invierno relacionadas con las advecciones de aire polar frecuentes en esta parte de la Cuenca Amazónica (Ronchail 1989). Temperaturas máximas más elevadas y mínimas más bajas podrían tener consecuentemente impacto sobre la biodiversidad.

Impacto sobre el ciclo de carbono

También la deforestación y la sustitución de la cobertura vegetal por cultivos tienen un fuerte impacto en términos de liberación de carbono bajo la forma de CO₂ (Brenoux 2001). En las áreas cultivadas, el manejo del suelo tiene impacto decisivo sobre el stock de carbono orgánico (SOC) ya que la mayor parte se encuentra en el primer metro de la superficie, como resultado de los aportes de materia orgánica de los cultivos, de los insumos orgánicos y de las pérdidas por descomposición y mineralización de la materia orgánica con liberación de CO₂ en la atmósfera y erosión del suelo (Bernoux 1998). Por otro lado, el secuestro de carbono depende no solamente de factores específicos del suelo, sino también de las técnicas de cultivo.

Liberación de carbono según el uso del suelo	
Actividad	Carbono liberado (t/ha)
Explotación forestal	29
Ganadería	168
Agricultura	137
Fuente: Almeida y Uhl (1998)	

Impacto sobre el ciclo del agua

Las grandes parcelas de monocultivos tienen fuerte impacto sobre el ciclo natural de las aguas: respecto de la calidad y la disponibilidad de éstas y en la recarga de los mantos freáticos y acuíferos. La repercusión de esta interferencia alcanza prácticamente a todo el país, y llega además a los otros países del Cono Sur, en la medida que el Cerrado guarda las fuentes que alimentan y forman los grandes ríos de las cuencas del Amazonas, del São Francisco y del río de la Plata (Ronchail *et.al.* 2004). Aunque este tema sea todavía poco estudiado, es muy probable que se de

un fuerte incremento de las corrientes de agua de las crecientes y de los procesos de erosión-sedimentación, además de una disminución de la cantidad de agua en el sub-suelo. Dichas modificaciones son particularmente importantes para la renovación de los *stocks* de agua sub-terránea, para el abastecimiento en agua de riego, así como del transporte fluvial de personas y mercancías, sobre todo porque las cosechas se realizan en los periodos de aguas bajas.

Impacto sobre la biodiversidad

El principal impacto de la deforestación se presenta, sin lugar a dudas, sobre la biodiversidad (Pasquis, Bouamrame 2002): consiste en pasar de una biomasa de 300 a 500 t/ha repartidos en un ecosistema boscoso complejo y estratificado a un slo desnudo. Los bosques secundarios tampoco presentan más de 35 % de las especies del bosque. El bosque situado en un radio de 100 metros alrededor de manchas de deforestación, pierde en los diez a veinte años posteriores hasta 36% de su biomasa. Este efecto, llamado “efecto de límite” se caracteriza por el aumento de la mortalidad de los árboles (causado esencialmente por los cambios microclimáticos y los vientos más fuertes que acompañan la deforestación). El impacto del avance de la soya sobre la biodiversidad no se limita a la biodiversidad espontánea, sino que afecta también a los sistemas tradicionales de gestión de los recursos naturales y la agrobiodiversidad. Aunque existan pocos estudios sobre el impacto de los sistemas agrícolas tradicionales, en el Mato Grosso se puso en evidencia la importancia de la gestión de la diversidad local por parte de las poblaciones tradicionales (Emperaire 2001). Los cambios de los sistemas agrícolas locales afectan también los recursos filogenéticos relacionados.

Conclusión

Considerando los estímulos del mercado y las exigencias de la macroeconomía de las cuentas externas, la expansión actual de la soya en la región amazónica precisa una reflexión a partir de un conjunto amplio de condiciones. Tal reflexión deberá ser tomada en cuenta por los proyectos privados, los programas públicos, los compromisos ambientales y sociales, todos ellos concebidos a partir de las peculiaridades de la región Amazónica, y considerando los avances tecnológicos capaces de producir en la Amazonía, pero no necesariamente de forma sostenible. En este veloz avance de la frontera agrícola, son ignorados varios costos. Además de que, por otro lado, existen otros costos que son “externalizados” y lucros obtenidos que son, a su vez, privatizados.

Comparando las proyecciones de una expansión cada vez más fuerte de los cultivos, y el limitado potencial agropecuario de la región amazónica, no sería extraño que el impacto ya observado se agrave y que consecuentemente se llegue a un colapso, amenazando no sólo las ventajas competitivas adquiridas con enorme sacrificio, sino también poniendo en peligro la competitividad internacional del complejo brasileño de la soya. Frente al contexto contradictorio de las dinámicas globales del comercio internacional, el proteccionismo de los países del primer mundo, el gran poder de las empresas multinacionales (que controlan el precio final de los productos), las restricciones estructurales en la economía brasileña, los proyectos estatales y las debilidades del sector ambiental, la viabilidad del sector agropecuario brasileño, en su conjunto, está en juego. En estas condiciones tendrían que ser consideradas dos opciones de forma concreta: a) una, destinada a la intensificación del uso de los 631.000 km² de tierras ya deforestadas y b) otra, cuyo objetivo sería declarar una moratoria para la selva amazónica en pie.

Anexo 1
Árbol de impactos



Bibliografía

- Almeida, O.T., Uhl. C., 1998, "Planejamento do uso do solo no município de Paragominas utilizando dados econômicos e ecológicos", *Amazonia-Imazon* No. 9, , Belém, 46 págs.
- Bernoux, M., D. Arrouays, C. Cerri, P. Alencastro Graça, B. Volkoff, J. Trichet, 1998, "Estimation des stocks de carbone des sols du Rondônia (Amazonie brésilienne)", *Étude et Gestion des Sols* No. 5, pp. 1-12.
- Bernoux, M., M. Santana Carvalho, B. Volkoff y C. Cerri, 2001, "CO2 emission from mineral soils following land-cover change in Brazil", en *Global Change Biology* No. 7, pp.779-787.
- Bertrand J.P., y R. Pasquis, coordinadores, 2004, "L'analyse des déterminants de l'avancée du front du soya en Amazonie brésilienne: le cas du Mato Grosso", Relatório final, INRA-CIRAD-CDS, Paris, 237 págs.
- Bickel U., Dros J.M., 2003, *The impacts of soybean cultivation on Brazilian ecosystems: three case studies*, WWF, 2003.
- EMBRAPA, 1999, "Seminário: produção intensiva de soya e outros grãos na Amazônia: potencialidade e limitações tecnológicas e ambientais", Síntese do pronunciamento e propostas do representante da SCA, Seminário Embrapa, Belém, mimeo, 7 págs.
- Emperaire, L., 2001, "Elementos de discussão sobre a conservação da agrobiodiversidade: o exemplo da mandioca (Manihot esculenta Crantz) na Amazônia brasileira", en J.P. Capobianco, editor, *Biodiversidade da Amazônia brasileira*,

- avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios*, ISA/Estação Liberdade, São Paulo, pp. 225-234.
- FAMATO/IMEA, 2003, "Estimativa de produção brasileira de grãos", Boletín 2003, s.d.
- Galinkin, M., 2002, "Uso de instrumentos econômicos para defesa da Biodiversidade", Texto para discussão, CEBRAC, Congresso da Coalizão Rios Vivos "Fronteiras agrícolas/soya", Goiânia, 26 págs.
- Laurance, *et al.*, 2001, "Environment: The Future of the Brazilian Amazon", en *Science* 2001 No.291, pp.438-439.
- Kaimowitz D., Smith J., 1999, "Soybean technology and the loss of natural vegetation in Brazil and Bolivia", Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia [Documento apresentado no workshop "Technological Change in Agriculture and Deforestation", realizado no CATIE, Turrialba, Costa Rica], 27 págs.
- Neill C., 2004, "Controls of land-water movement through small lowland Amazonian and pasture drainage basins in Rondonia", III Conferência Científica do LBA -Large scale biosphere-atmosphere experiment in Amazonia-, Anais de Trabalhos Completos, 27 a 29 de julho de 2004, Brasília, Brasil.
- Nobre C., 2004, "Interações entre clima e vegetação: do ultimo período glacial até o clima do futuro", III Conferência Científica do LBA -Large scale biosphere-atmosphere experiment in Amazonia-, Anais de Trabalhos Completos, 27 a 29 de julho de 2004, Brasília, Brasil.
- Pasquis R., 2004, "Causas e conseqüências do avanço da soya na Amazônia Legal: Elaborando a arvore causal", Embrapa, en Geopolitica da soya, 24p.
- Pasquis R., Bouamrane, M., 2002, "O impacto do desmatamento sobre a biodiversidade, uma questão de escala", en *Conflitos e uso sustentável dos recursos naturais*, Universidade de Brasília/UnB, Centro de Desenvolvimento Sustentável/CDS, Brasília-DF, pp. 279-299.
- Pasquis R., Machado L., Guerra R., 2001, "Diagnostico dos formatos de ocupação do espaço amazônico", MMA, CIRAD, Brasília, 167 págs.
- Rezende, G.C., 2002, *Ocupação Agrícola e Estrutura Agrária no Cerrado: O Papel do Preço da Terra, dos Recursos Naturais e da Tecnologia*, IPE, Rio de Janeiro.
- Ronchail J., Cochonneau G., Molinier M., Guyot J.L., Gorette De Miranda Chaves A., Guimarães V. De Oliveira E., 2002, "Rainfall variability in the Amazon Basin and SSTs in the tropical Pacific and Atlantic oceans", en *International Journal of Climatology* No. 22, pp. 1663-1686.
- Ronchail J., 1989, "Advections polaires en Bolivie: mise en évidence et caractérisation des effets climatiques", en *Hydrolog. continent.* No 4, pp.49-56.
- Schneider, Arima, Veríssimo A., Barreto P., Souza C. J., 2000, *Amazônia sustentável: limitantes e oportunidades para o desenvolvimento rural*, IMAZON, Banco Mundial, serie parcerias, Belém-Brasília, 57 págs.