

This file has been cleaned of potential threats.

If you confirm that the file is coming from a trusted source, you can send the following SHA-256 hash value to your admin for the original file.

241f495f2b00c1fc7dccab825ac154bbee77273a56dbe445cde5b7bfccb3b57

To view the reconstructed contents, please SCROLL DOWN to next page.

The text that follows is a TRANSLATION  
O texto que segue é uma TRADUÇÃO

**Fearnside, Philip M. &  
Adriano M.R.  
Figueiredo. 2015. La  
influencia de China en la  
deforestación de la  
Amazonía brasileña: una  
fuerza creciente en el  
estado de Mato Grosso.**

Traducción de:

**Fearnside, P.M. & A.M.R. Figueiredo. 2015. China's  
influence on deforestation in Brazilian Amazonia:  
A growing force in the state of Mato Grosso. *BU  
Global Economic Governance Initiative Discussion  
Papers 2015-3*, Boston University, Boston,  
Massachusetts, U.S.A. 51 pp.  
<http://www.bu.edu/pardeeschool/files/2014/12/Brazil1.pdf>**

# La influencia de China en la deforestación de la Amazonía brasileña: una fuerza creciente en el estado de Mato Grosso

*Philip M. Fearnside<sup>1</sup> y Adriano M.R. Figueiredo<sup>2</sup>*

China influye en la deforestación de la Amazonía brasileña de diverso modo, incluida la influencia directa de las empresas chinas. Analizamos estos temas y presentamos datos sobre el crecimiento del rol de China en los sectores brasileños de la soya y la carne, los cuales son los principales impulsores de la deforestación en la región amazónica del país. Nos concentramos en el estado de Mato Grosso, donde la producción de soya y de carne son fuerzas predominantes y donde China es el destino principal de las exportaciones. China compra también materias primas provenientes de la Amazonía brasileña, tales como hierro y madera. Cada vez más, la financiación china está influyendo y acelerando los proyectos de desarrollo de infraestructura, tales como una vía férrea planificada que conectaría Mato Grosso con puertos en el río Amazonas con el fin de facilitar la exportación de soya.

Hallamos que los incrementos en las exportaciones del Brasil a China están significativa y positivamente asociados con las tasas de deforestación crecientes. Sin embargo, la deforestación ha estado reduciéndose en años recientes gracias a una mejor regulación, incluida una poderosa nueva medida que descalifica a cualquier operación con irregularidades ambientales para la obtención de créditos públicos. No obstante, el futuro de esta política no es claro. El flujo de dinero proveniente del auge del mercado de exportación chino está remodelando el paisaje político brasileño. El bloque electoral “ruralista”, que representa a grandes terratenientes, ha usado su recientemente descubierta influencia presionando para relajar la regulación ambiental. Si el Brasil ha de consolidar sus logros en contra de la deforestación, especialmente durante un auge exportador agrícola, necesitará aferrarse rápidamente a sus avances regulatorios y resistirse ante el llamado para sacrificar las metas de conservación de largo plazo en aras de los ingresos de corto plazo por las exportaciones.

## 1. Introducción

---

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, Manaus-AM, Brasil. Correo electrónico: pmfearn@inpa.gov.br.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande-MS, Brasil. Correo electrónico: adriano.figueiredo@ufms.br.

Como un país con vastos recursos naturales, incluidos la tierra agrícola, maderas, capacidad hidroeléctrica y depósitos minerales, el Brasil es una fuente lógica de importaciones para abastecer la efervescente demanda china. El Brasil es también un destino lógico para la inversión china, particularmente en la extracción o producción de materias primas y en la infraestructura requerida para facilitar la exportación. La estabilidad política del Brasil y su apertura a la inversión extranjera, en combinación con el poder financiero brindado por la sólida economía china, se traducen en un impresionante crecimiento y escala de la presencia china en el Brasil. China se ha convertido en el más grande socio comercial del Brasil y la mayor fuente de exportación de excedentes de bienes agrícolas (US\$85,000 millones en 2011), contribuyendo así al crecimiento económico del Brasil y a la reducción de la vulnerabilidad del país ante las crisis económicas externas (da Nóbrega, 2012). Por lo tanto, no sorprende que China ejerza múltiples influencias en los eventos del Brasil, con frecuencia en detrimento de la foresta amazónica.

El estado brasileño de Mato Grosso (Gráficos 1 y 2) es uno de los blancos principales de la inversión china y es la fuente de una de las mayores exportaciones del Brasil: la soya. Mato Grosso es dos veces el tamaño del estado de California y es una de las áreas agrícolas más importantes de Sudamérica y del mundo. Durante el año agrícola 2012-2013, la producción estimada de Mato Grosso fue de 23.5 millones de toneladas de soya (29 por ciento de la producción del Brasil), con 7.0 millones de hectáreas sembradas y con una productividad de 2959 Kg/ha (Brasil, IBGE, 2013). Se espera que las mejoras en la infraestructura de transporte permitan sembrar con soya un área mucho más grande, especialmente en la zona norteña del estado. Las compras chinas de tierras en Mato Grosso han sido mayormente para soya, pero incluyen también algunas áreas para el cultivo de algodón.

**[GRÁFICO 1 AQUÍ]**

**[GRÁFICO 2 AQUÍ]**

## **2. Las exportaciones del Brasil a China y al mundo**

Las exportaciones del Brasil al mundo, incluida China, aumentaron drásticamente a lo largo del periodo 2003-2008. La tasa media anual de crecimiento de las exportaciones brasileñas durante el periodo 1990-2002 fue del 5.6 por ciento, pero la tasa anual saltó al 22 por ciento en el periodo 2003-2008 (Bittencourt et al., 2012, p. 102). La desaceleración económica global condujo luego a una caída de las exportaciones brasileñas totales en 2009, pero la recuperación económica fue seguida de un nuevo récord de exportaciones en 2010. Las exportaciones con destino a China crecieron mucho más rápido que la tendencia para las exportaciones brasileñas en general: a lo largo del periodo 2000-2008, las exportaciones a China crecieron a una tasa promedio anual del 40.4 por ciento. Crecieron incluso en 23.1 por ciento en 2009, cuando las

exportaciones totales del Brasil cayeron en 22.2 por ciento (Bittencourt et al., 2012, p. 103). El porcentaje de las exportaciones del Brasil que representa China creció desde tan solo el 2 por ciento (o el 2.8 por ciento si se incluyen a Hong Kong y Macao) en 2000 al 19 por ciento (o 20.4 por ciento si se incluyen a Hong Kong y Macao) en 2012, lo que convierte a China en el mercado individual número uno del Brasil, tal como se muestra en el Gráfico 3 (UN Comtrade, 2013). Este porcentaje se duplicó en el periodo 2008-2012. Las incrementadas exportaciones a China se reflejaron en la disminución de las exportaciones a los Estados Unidos y la Unión Europea.

### **[GRÁFICO 3 AQUÍ]**

Cambió también la naturaleza de lo que estaba siendo exportado, con las materias primas elevándose desde el 38.9 por ciento en 2000 al 44.9 por ciento en 2008 y al 51.0 por ciento en 2009, cuando China pasó a ser predominante (Bittencourt et al., 2012, p. 106). El cada vez mayor rol de China es un factor importante en este giro. En 2000, el Brasil daba cuenta del 27 por ciento de los productos primarios y basados en recursos (PPBR) exportados a China, pero tal porcentaje creció hasta el 48 por ciento en 2012, luego de un pico del 51 por ciento en 2011, tal como se muestra en el Gráfico 4 (UN Comtrade, 2013). Para la soya y otros granos este porcentaje pasó del 39 por ciento en 2000 al 79 por ciento en 2012, tras un pico del 83 por ciento en 2009 (SITC Revisión 3, 222). Para el mineral de hierro y los concentrados de hierro el porcentaje cada año estuvo siempre entre el 87 y el 91 por ciento (SITC Revisión 3, 281). Para el petróleo crudo, luego de alguna variación en el periodo 2000-2003, el porcentaje se estabilizó entre el 59 y el 65 por ciento después de 2007 (SITC Revisión 3, 333). Todos estos productos tienen un impacto significativo en el ambiente. Desafortunadamente, los estudios comparativos entre países indican que la exportación de bienes primarios está asociada con menos ganancias en indicadores de bienestar humano en los países exportadores (Carmignani y Avom, 2010).

### **[GRÁFICO 4 AQUÍ]**

## **3. China y la deforestación en el estado de Mato Grosso**

Algunos de los principales impulsores de la deforestación amazónica incluyen a las carreteras, el desarrollo de los agronegocios (pasturas para ganado, producción de soya, tala de árboles y la expansión agroindustrial), el fuego y la minería (Brown, 2004; Fearnside, 2005a, 2008a). Hargrave & Kis-Katos (2011) analizaron las causas económicas de la deforestación en la Amazonía brasileña con un método de regresión. Investigaron el área deforestada empleando el modelo teórico de Angelsen (1999), quien sostiene que la deforestación puede ser explicada por las ganancias esperadas provenientes del uso de la tierra, pero que las cuestiones de la liberalización y los asuntos macroeconómicos podrían también ser relevantes. Angelsen y Kaimowitz (1999) mostraron que las exportaciones agrícolas y forestales podrían conducir a más deforestación. En general, la literatura señala a causas de deforestación tales como el

área de soya cosechada, el área de pasturas para ganado, los precios de estos productos primarios, las carreteras, la densidad poblacional, el tamaño de los hatos de ganado, las variables geográficas relativas al clima y el suelo, las políticas de crédito rural y el crecimiento económico (Morton et al., 2006; Barona et al., 2010; Martins & Pereira, 2012). Hargrave y Kis-Katos (2011) estimaron la deforestación como una función de estas posibles causas para cada municipio en la Amazonía Legal (esta región administrativa de 5-millones de km<sup>2</sup> incluye a los estados de Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima y Tocantins). Ellos muestran que los precios de la soya y los gravámenes ambientales son factores que influyen en la deforestación. Sus hallazgos, sin embargo, no tomaron en cuenta explícitamente las exportaciones a China, en tanto el principal consumidor de la soya amazónica. Un estudio econométrico de la deforestación en Mato Grosso, que emplea datos a nivel municipal desde 2001 hasta 2010, muestra el fuerte rol de las exportaciones de soya, carne y madera (Moreira, 2013). Moreira (2013) no separó las exportaciones a China de aquellas con dirección a otros destinos, pero en tanto el mayor comprador de estos productos primarios, particularmente de soya, el rol de China es claro. Incluso antes del reciente auge de las exportaciones a China, Nepstad et al. (2006) sostuvieron que la demanda china de soya brasileña ha estimulado la producción y también la deforestación en Mato Grosso, el más grande productor brasileño.

Nosotros centramos nuestra atención en Mato Grosso, donde el efecto de la soya es primordial, antes que la madera, la carne o los minerales (que también se exportan a China). La soya es un fuerza principal que impulsa el roturado del *cerrado* (la sabana del Brasil central) y la deforestación amazónica, tanto en áreas que son adecuadas en términos climáticos y topográficos para sembrar soya como en áreas que no son adecuadas para la soya pero donde los deforestadores logran el acceso empleando la infraestructura de transporte relacionada a la soya (Fearnside, 2001a, 2007). La expansión de la soya hacia zonas de pastoreo en Mato Grosso conduce también a desplazar la deforestación para el ganado en Pará, el estado que bordea a Mato Grosso en el norte (Arima et al., 2011). Además de su impacto en la deforestación, la migración de los rancheros a Pará y la expansión de las pasturas ahí pueden exacerbar los conflictos por tenencia de tierras, usualmente a expensas de los pequeños granjeros y los pueblos tradicionales (e.g., Fearnside, 2001b).

El rápido crecimiento de las exportaciones de productos tales como soya y carne a China, tienen consecuencias para la deforestación amazónica, si bien pueden parecer obvios, son sin embargo difíciles de cuantificar e interpretar. Este impacto directo en la exportación de productos primarios es solo la punta del iceberg de la influencia china en la Amazonía. El dinero ganado a partir de este comercio está fortaleciendo los intereses de los agronegocios brasileños, con profundos efectos en la política doméstica que se ven reflejados en los cambios legislativos y administrativos que debilitan la protección ambiental. Los impactos pueden también esperarse de la financiación china bajo negociación para la construcción de infraestructura, como es el caso de una vía férrea que une el estado de Mato Grosso a un puerto en el río Amazonas. Mato Grosso es un

lugar central para la expansión de la soya, el algodón y la producción ganadera intensificada. Las adquisiciones chinas de tierra para agricultura y producción de árboles maderables implican un creciente rol directo en la producción de bienes primarios. Otros impactos provienen de las exportaciones mineras y del procesamiento de minerales, especialmente las demandas de carbón para las fundiciones de mineral de hierro, y de electricidad desde las represas hidroeléctricas para las fundiciones de aluminio.

## **4. Las exportaciones del Brasil a China**

### **4.1 La interpretación de los datos de exportación**

Los datos sobre exportaciones por producto, origen y destino (por cantidades como también por valores en US dólares) son provistos por el sistema Aliceweb (Sistema de Información en Línea para el Análisis del Comercio Exterior) de Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior del Brasil (MDIC). La demanda china de las exportaciones brasileñas alcanzó aproximadamente los US\$30,000 millones en 2010, habiéndose incrementado tremendamente desde el año 2000, con tasas geométricas anuales, desde 2000 hasta 2010, de alrededor del 44 por ciento para los productos no agrícolas y del 34 por ciento para los productos agrícolas en valores FOB<sup>3</sup>. Las exportaciones desde la Amazonía Legal a China han aumentado también a una tasa impresionante del 52 por ciento anual en el periodo 2000-2010, incrementándose desde US\$104 millones en 2000 a US\$6,631 millones en 2010 (datos de investigación basados en Brasil, MDIC, 2012).

Las exportaciones a China desde la Amazonía Legal brasileña subieron desde un promedio del 13 por ciento del total de exportaciones brasileñas a China en el periodo 2000-2004 hasta un promedio del 23 por ciento para el periodo 2005-2010. El cambio ocurrió abruptamente desde el 14.6 por ciento en 2004 hasta el 23.3 por ciento en 2005 y luego se mantuvo estable. Casi la mitad del cambio en el periodo 2004-2005 puede ser atribuido a aumentos en los precios FOB, pero para el periodo 2009-2010 (cuando los precios FOB fueron menores), lo que explica la mayor parte del incremento en valor son las cantidades físicas (datos de investigación basados en Brasil, MDIC, 2012).

Un punto interesante de observación es que la porción del valor de exportación representado por un producto de soya (grano, aceite u otro aceite vegetal) disminuyó desde un pico del 66.3 por ciento en 2003 hasta el 34.4 por ciento en 2010, con un promedio del 47.7 por ciento a lo largo de los últimos cinco años. El hierro y el manganeso representan ahora una gran porción de las exportaciones brasileñas a China, llegando al 63.1 por ciento en 2010 (49.8 por ciento como promedio en 5 años).

---

<sup>3</sup> “Libre a bordo”, o el valor en el puerto de embarque, neto de todos los costos domésticos de transporte y carga.

En 2010 un 83 por ciento de las exportaciones de la Amazonía Legal provinieron de los estados de Pará (52 por ciento - hierro) y Mato Grosso (31 por ciento – soya y derivados). La porción del hierro más la soya y derivados en estos dos estados disminuyó desde el 79 por ciento en 2006 al 72 por ciento en 2008, pero luego saltó a niveles altos: 89 por ciento en 2009 y 83 por ciento en 2010 (datos de investigación basados en Brasil, MDIC, 2012).

El Gráfico 5 muestra las exportaciones de soya y derivados desde Mato Grosso y de hierro desde Pará. El impresionante crecimiento es claro. El valor del hierro procedente de Pará y de la soya y derivados desde Mato Grosso dio un total de US\$5,500 millones en 2010 (datos de investigación basados en Brasil, MDIC, 2012).

**[GRÁFICO 5 AQUÍ]**

## **4.2 La interpretación de los datos de deforestación**

Los datos acerca del área sembrada de soya y el tamaño del hato ganadero se obtuvieron de IGEB (Instituto de Geografía y Estadística del Brasil). El proyecto Prodes del Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales ha puesto a disposición los datos sobre el área deforestada en la Amazonía brasileña (Brasil, INPE, 2013). Las bases de datos reportan el área deforestada en hectáreas a nivel municipal para el periodo 2000-2010. Nótese que estos datos solo reportan la foresta roturada, no la roturación del *cerrado* (la sabana del Brasil central), que representa buena parte del área de soya en el estado de Mato Grosso. Anotamos que en el pasado hubo problemas significativos con los datos brasileños de deforestación (e.g., Fearnside, 1997a), pero que la transparencia y la publicación de informes han mejorado notablemente para los años cubiertos en nuestro análisis cuantitativo.

Prestando atención a la deforestación en la Amazonía Legal y comparándola con las exportaciones a China, el área de soya sembrada y el tamaño del hato ganadero, el Gráfico 6 exhibe un comportamiento interesante. En el Gráfico 6, basado en los datos de deforestación de Brasil, INPE (2013) y en los datos agrícolas de Brasil, IBGE (2012), el área acumulada podría llevar a una interpretación errada debido a que esta área no representa el aumento en deforestación. El área deforestada acumulada tiene claramente un relación positiva con el área de soya, el tamaño del hato ganadero y el valor de las exportaciones, pero para cada año existe un valor diferente para las exportaciones y el área de soya, mientras que el área deforestada es un valor acumulado. Un punto a ser notado es que la reciente expansión de la soya en Mato Grosso se está dando en pastizales preexistentes que representan áreas deforestadas en algún momento del pasado. El avance de la soya en áreas de pastizales se ha considerado desde hace mucho que desplaza la actividad ganadera hacia áreas de foresta como aquellas en Pará, contribuyendo a la deforestación en este estado (Fearnside, 2001a; Fargione et al., 2008). En tiempos recientes, este efecto ha sido

demostrado estadísticamente (Arima et al., 2011). Los diplomáticos brasileños en la actualidad niegan este efecto, y en marzo de 2014 tuvieron éxito al conseguir que fuera eliminada su mención del resumen para diseñadores de políticas *del* Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (García, 2014).

### **[GRÁFICO 6 AQUÍ]**

En el Gráfico 7, el aumento en el área deforestada es representado para cada estado de la Amazonía Legal empleando datos de Brasil, INPE (2013). Se puede observar que la tasa de deforestación ha disminuido desde 2001, permaneciendo por debajo de 10,000 km<sup>2</sup> en 2009-2010. El estado de Pará tuvo el mayor incremento en área deforestada (casi 3400 km<sup>2</sup>), o el 52.6 por ciento del incremento total en 2010. Mato Grosso era un estado importante hasta el año 2008, con una rápida expansión en la agricultura y la crianza de ganado, pero hubo una reducción significativa en 2009-2010: Mato Grosso dio cuenta de tan solo el 12 por ciento del total del incremento en 2010.

### **[GRÁFICO 7 AQUÍ]**

Los datos de Brasil, INPE (2013) y Brasil, MDIC (2012) exhiben una relación positiva estricta entre la deforestación acumulada y las exportaciones de la Amazonía Legal, con una alta correlación (0.82). Se observa un patrón diferente si el incremento en la deforestación es graficado contra el valor de las exportaciones. Esto muestra una relación invertida con una correlación negativa de -0.72 con el total de exportaciones (Gráfico 8).

### **[GRÁFICO 8 AQUÍ]**

Al observar los datos de esta forma, las exportaciones a China no son una fuerza impulsora directa de la deforestación, y se requiere una observación más detallada. La soya es un producto principal en el total de exportaciones a China, ¿pero cuál es su relación con el incremento en la deforestación? El Gráfico 6 indica un patrón que asocia la deforestación acumulada con el área de soya y el tamaño del hato de ganado. El Gráfico 8 muestra el incremento en la deforestación contra estas dos variables empleando los datos de Brasil, INPE (2013) y Brasil, IBGE (2012).

### **[GRÁFICO 9 AQUÍ]**

De acuerdo al Gráfico 9, el incremento en el área deforestada está acompañado de incrementos ya sea en el hato ganadero o en el área de soya. Sin embargo, la línea de regresión no tuvo parámetros significativos y las correlaciones con el incremento en la deforestación fueron de solo 0.3 para la soya y de 0.5 para el ganado. De otro lado, existe una fuerte correlación positiva (0.85) entre las diferencias en área de soya y tamaño del hato ganadero. El mismo patrón fue hallado por Marta y Figueiredo (2008).

Se corrió una regresión para toda la Amazonía Legal, agregando los datos de los nueve estados en la región. El proceso de deforestación es bastante complejo, lo que nos condujo a un enfoque de dinámica de sistemas<sup>4</sup>. Este enfoque nos permitió relacionar las variables explicativas tanto con una ecuación de deforestación como con una ecuación de exportaciones. Aquí discutiremos algunos resultados de este sistema.

Las tasas de deforestación a través de la Amazonía brasileña han disminuido sustantivamente desde 2004, con una tendencia negativa estadísticamente significativa. La disminución a lo largo de 2008 se explica por la caída en los precios internacionales de la soya y la carne durante el periodo 2004-2006, junto con el empeoramiento de la tasa de cambio del real brasileño frente a otras monedas desde el punto de vista de los exportadores, pero la deforestación siguió disminuyendo después de 2008 a pesar de una recuperación en los precios de los productos primarios (Assunção et al., 2012).

El Gráfico 10 muestra la relación de las exportaciones con la soya y el ganado según datos de Brasil, MDIC (2012) y Brasil, IBGE (2012). Los dos gráficos de dispersión en el Gráfico Figure 8 presentan en esencia la misma información: una correlación positiva entre las exportaciones a China y los tamaños del hato y de la cosecha. La correlación es de 0.69 para el área de soya y de 0.67 para el hato ganadero.

#### **[GRÁFICO 10 AQUÍ]**

La idea es que la soya es sembrada en pasturas ganaderas ya existentes (Marta & Figueiredo, 2008). La soya y sus derivados son luego exportados y existe una suerte de proceso de aprendizaje donde las exportaciones conducen a un efecto en el siguiente periodo de exportaciones. Las exportaciones del periodo precedente y el tamaño del hato ganadero, así como el área actual de soya sembrada, el precio de la soya y el precio de la carne explican el cambio de la deforestación en el periodo actual.

De otro lado, las plantaciones de soya están ocupando pasturas previas. La persistencia de los hatos ganaderos ocupando tierra es una restricción para el cultivo de soya y las exportaciones. El cambio de uso de tierras desde viejas pasturas degradadas al cultivo de soya puede, de algún modo, tener efecto positivo en las exportaciones. El problema es que la expansión del área de soya conduce al incremento de la deforestación. El incremento en el tamaño del hato ganadero tiene también un impacto estadístico sobre el crecimiento de la deforestación, similar al de otros estudios que han hallado un fuerte efecto del tamaño del hato ganadero sobre la deforestación (e.g., Alencar et al., 2004; Kaimowitz et al., 2004; Arima et al., 2005). No obstante, el incremento en el tamaño del hato ganadero parece reducir las exportaciones a China y esta reducción conduciría a una disminución de la deforestación.

---

<sup>4</sup> Los detalles del sistema de ecuaciones así como sus resultados se ofrecen en el Apéndice técnico.

Dos factores pueden ayudar a explicar la relación entre ganado y deforestación en Mato Grosso. Primero, está la reciente difusión de técnicas para mejorar la productividad de las pasturas (o el almacenamiento de pastos), particularmente en Mato Grosso, así como el crecimiento de la crianza estabulada. La capacidad de crianza estabulada creció en Mato Grosso desde 668,000 cabezas en 2009 a 883,000 en 2014; las entrevistas con los rancheros realizadas por el gobierno estatal de Mato Grosso señalan una drástica escalada en la intención de mantener el ganado estabulado en la parte norte del estado, donde los planes para este manejo se duplicaron entre 2013 y 2014 (IMEA, 2014). Estas carnes basadas en crianza estabulada están destinadas para exportaciones de carne de alta calidad. Si bien nuestro análisis es a nivel de la Amazonía Legal para todas las variables, el efecto de la intensificación sería probablemente mucho menos importante en otros estados amazónicos tales como Pará.

Un segundo factor es que China solo recientemente permitió la importación de carne brasileña. Hasta entonces, el incremento de los hatos representó una restricción para los productos que podían ser exportados a China, a saber la soya, conduciendo a más deforestación para pasturas. Por ejemplo, la reducción de las exportaciones de soya conduciría al incremento de pastizales y hatos. Los precios de la soya y la carne también impactan en las tasas de deforestación, con el precio de la soya como un efecto directo y el precio de la carne teniendo un efecto negativo indirecto en las tasas de deforestación. Ahora que China ha autorizado la importación de la carne brasileña, se espera que ejerza presión sobre el mercado brasileño de carnes, compitiendo con las exportaciones brasileñas de soya.

Aún cuando estados como Mato Grosso y Pará exhibieron incrementos en el tamaño del hato ganadero después de 2010, el hato en 2010 era alrededor del mismo tamaño que en 2005 para Pará y Mato Grosso. El hato permaneció constante a lo largo del periodo 2005-2008 y tuvo incrementos remarcables de más del 5 por ciento anual en 2009 y 2010. Mato Grosso tuvo pequeños incrementos en la deforestación en 2009 y 2010, aunque fue uno de los estados con los mayores incrementos en la deforestación entre 2000 y 2008, con la roturación de tierras para la expansión de los hatos en los años siguientes.

Las relaciones de la soya y el ganado con la deforestación a lo largo del periodo 2000-2010 fueron complejas debido a otros factores que influyeron en diverso grado en el proceso de deforestación cada año. Los esfuerzos de las autoridades ambientales para controlar la deforestación ilegal mediante inspecciones y multas han variado sustantivamente (Nepstad et al., 2014). Los cada vez mayores esfuerzos para controlar la deforestación parecen haber tenido un efecto significativo desde 2008 en adelante, mientras que antes de 2008 las tasas de deforestación seguían a los precios de soya y carne de manera estrecha (Barreto et al., 2011; Assunção et al., 2012). Además, los periodos inmediatamente anteriores a las elecciones son normalmente caracterizados por incrementos en la deforestación tanto como resultado de la presión política para

relajar el cumplimiento de las regulaciones ambientales (especialmente a nivel estatal) como un resultado de la anticipación de los deforestadores con respecto a que los resultados electorales traerán consigo una exigencia relajada de la legislación y/o amnistías que condonen las violaciones pasadas (véase Fearnside, 2003).

Un cambio clave que ocurrió en 2008 fue una decisión del Banco Central del Brasil sobre que no se otorgarían préstamos bancarios públicos a operaciones con irregularidades ambientales reportadas por agencias tales como IBAMA (BACEN Resolución 3.545/2008). A diferencia de las multas impuestas por IBAMA y otras agencias, que podían ser evadidas con una secuencia aparentemente interminable de apelaciones, la restricción de los préstamos bancarios es más severa y tiene efecto inmediato. La restricción de crédito aumenta enormemente el impacto de los programas de inspección ambiental, incluso si los propios programas no cambian sustantivamente en escala e incluso ante la incapacidad de agencias como IBAMA de cobrar la mayoría de multas. Este cambio reciente en la política bancaria no fue incluido en nuestro modelo, y su efecto permanece como una sugerencia para estudios posteriores. Las exportaciones incrementadas fueron posibles en un momento de deforestación decreciente debido a las mayores cosechas de soya por hectárea, la roturación en tipos de vegetación no forestal (i.e., *cerrado*), y la expansión de la soya en antiguos pastizales para la crianza de ganado (los efectos indirectos de lo cual serían desplazados más allá de las fronteras de Mato Grosso con el fin de incrementar las pasturas en Pará).

### **4.3 Otras materias primas exportadas desde la Amazonía brasileña**

#### **4.3.1 Maderas**

China ha talado casi todas sus forestas naturales y, a pesar de las plantaciones a gran escala de árboles de rápido crecimiento, el país tiene una tremenda demanda de madera tal como la que proviene de la foresta amazónica del Brasil. A diferencia de los mercados europeos y norteamericanos, China está dispuesta a comprar madera de casi cualquier especie de árbol tropical. Un ejemplo de esto ocurrió cuando la madera fue vendida antes de inundar la Represa Samuel en 1988 en el estado de Rondônia (Fearnside. 2005b). La exportación de troncos talados desde el Brasil ha sido prohibida desde 1965, pero se abrió una excepción para permitir la exportación de troncos provenientes de Samuel (Nogueira, 1988). Desde 1987 hasta 1989, arribó al puerto Itacoatiara en el río Amazonas una cadena permanente de barcazas con troncos para ser cargados en los barcos, y cada dos semanas partió hacia China un barco cargado de troncos durante este periodo. La excepción creada para un área relativamente pequeña del reservorio Samuel había posibilitado que los troncos sean exportados ilegalmente desde vastas áreas de la Amazonía occidental.

En 1996, las empresas chinas adquirieron varios aserraderos en bancarrota en Manaus, obteniendo desde entonces las propiedades forestales de las empresas aserradoras.

Junto con Malasia, las compras de tierras totalizaron 4.5 millones de hectáreas en el estado de Amazonas (*Amazonas em Tempo*, 1996). La mayor parte de la tierra forestal adquirida por las empresas chinas fue en la municipalidad Carauarí. En ese entonces se esperaba un gran aumento de la actividad de tala, pero esto no ocurrió (presumiblemente debido a las barreras burocráticas sustantivas existentes para obtener la aprobación de los planes de manejo ambiental). Otros países han estado satisfaciendo la mayor parte de la demanda mundial por maderas tropicales, incluidas las demandas de China. Sin embargo, el Brasil tiene de lejos las existencias más grandes de foresta tropical restante, y la presión de esta demanda está obligada a concentrarse en el Brasil una vez que se agoten las existencias disponibles en otros lados (Fearnside, 1989a).

#### **4.3.2 Alúmina, aluminio y hierro**

Las empresas chinas tienen intereses en la alúmina ( $Al_2O_3$ : el compuesto precursor del aluminio primario) en Barcarena, Pará, donde Alúmina Brasil-China (ABC) y Aluminum Corporation of China Limited (Chalco) tienen un proyecto de riesgo compartido con la empresa minera brasileña Vale (Vale, 2009). La demanda de energía eléctrica de esta industria intensiva en uso de electricidad contribuye al ímpetu brasileño por un incremento masivo de la construcción de represas hidroeléctricas en la Amazonía a lo largo de la siguiente década. El plan de expansión energética del Brasil para el decenio 2011-2020 (Brasil, MME, 2011) requiere de 30 grandes represas a ser construidas en la Amazonía Legal para el 2020, a una tasa de una represa cada cuatro meses. La planta de alúmina sino-brasileña será una importante beneficiaria de la Represa Belo Monte Dam, actualmente bajo construcción en el río Xingu River, cerca a Altamira, Pará. Belo Monte tiene impactos ambientales y sociales que se extienden mucho más allá de las áreas que serán inundadas directamente, y es posible que la represa justifique reservorios mucho más grandes cuenca arriba para regular el flujo del río (Fearnside, 2006). La represa ha funcionado como una “punta de lanza” en la creación de precedentes que debilitan el sistema de otorgamiento de licencias ambientales del Brasil y prepara el camino para las muchas represas propuestas bajo el plan de expansión energética (Fearnside, 2012). En febrero de 2014, un consorcio liderado por Chinese State Grid ganó la licitación del contrato de R\$5,000 millones (US\$2,000 millones) para construir la línea de transmisión para Belo Monte. La expansión de las represas amazónicas recibe también un impulso de las ventas de equipo de China, como en el caso de las turbinas procedentes de Dong Fang Electric Corporation International y Dong Fang Electric Machinery para la Represa Jirau Dam, actualmente bajo construcción en el río Madeira. La influencia del Brasil y China en la expansión del crédito de carbono para los proyectos hidroeléctricos, bajo el Mecanismo para un Desarrollo Limpio del Protocolo de Kioto, ha incrementado aún más la rentabilidad de las represas (Fearnside, 2013a,b).

El hierro del Brasil es actualmente exportado en gran medida a China (Soares, 2012) (mostrado antes en la introducción de este capítulo). El mercado chino ha eclipsado a los compradores europeos que dominaron las exportaciones de la Mina Carajás, en

Pará, cuando la mina fue inaugurada en los años 1980. El procesamiento de parte del mineral para exportarlo como lingote de hierro consume carbón, lo que ofrece una duradera fuente de presión sobre las forestas de la Amazonía del este y un reto a las autoridades ambientales y laborales (Fearnside, 1989b). Los impactos ambientales y sociales de la producción de carbón convirtieron a las importaciones europeas de hierro procedentes de la Amazonía en un blanco de la crítica esgrimida por las organizaciones no gubernamentales (e.g., Sutton, 1994), pero esto ya no es evidente ahora que las exportaciones van a China. La exportación brasileña de aleaciones de hierro, si bien representa mucho menor cantidad que el hierro en la forma de mineral de hierro o de lingote, es la categoría de exportación de más rápido crecimiento a China, habiéndose triplicado desde 4000 a 12,000 toneladas entre 2013 y 2014 (CEBC, 2014). La producción de aleaciones de hierro consume una cantidad tremenda de electricidad y crea una cantidad minúscula de empleo en el Brasil: 1.1 puestos de trabajo por GWh de electricidad consumida, o incluso menos que el aluminio primario, el cual crea solo 2.7 puestos de trabajo por GWh (Bermann & Martins, 2000, p. 90).

## **5. China y los giros políticos en el Brasil**

La influencia política del bloque electoral “ruralista” que representa a los grandes terratenientes en el Congreso Nacional del Brasil, se ha incrementado marcadamente debido a las grandes cantidades de dinero que ingresan al Brasil por las exportaciones de soya, siendo China la fuente número uno de estas ganancias. El giro de la economía del Brasil hacia las exportaciones de productos primarios agrícolas (fortaleciendo la influencia de los grandes terratenientes) y alejándose de la manufactura (debilitando la influencia de los industrialistas y los sindicatos de trabajadores) está afectando virtualmente a todo aspecto de la política del Brasil (e.g., ISA, 2014). Los efectos incluyen las posiciones sobre asuntos ambientales del actual gobierno (Santilli, 2014; Smeraldi, 2014). El bloque ruralista está actualmente tratando de revertir la resolución del Banco Central del Brasil que bloquea los préstamos para la agricultura y la ganadería provenientes del Banco do Brasil (BB), la Caixa Econômica Federal (CEF) y el Banco da Amazônia (BASA) a las propiedades con multas pendientes por causa de violaciones ambientales.

La influencia de China en esta transición va más allá del impulso dado a la influencia “ruralista” por los ingresos provenientes de la soya: las exportaciones chinas de bienes manufacturados baratos a los que fueron mercados de exportación de las manufacturas brasileñas, han recortado profundamente las exportaciones brasileñas de este sector, y la exportación china directa al Brasil de bienes manufacturados desplaza aún más la manufactura brasileña y reduce la influencia política de este sector en el Brasil. El Brasil ha mantenido un equilibrio aproximado en términos del valor monetario entre las exportaciones a, y las importaciones desde, China (Gráfico 11). Este equilibrio podría estar influido por las negociaciones comerciales entre los dos países, en las que el interés chino en maximizar sus exportaciones podría ayudar a explicar el estrecho

paralelo existente entre los incrementos en los flujos de dinero en ambas direcciones. A diferencia de otros países que tienen poca manufactura doméstica que perder, el efecto en el Brasil es significativo. Las crecientes exportaciones de productos agrícolas primarios y las importaciones de bienes manufacturados contribuyen al giro en términos de la influencia política en el Brasil desde los sectores manufactureros hacia los de agronegocios, con consecuencias para las políticas ambientales.

**[GRÁFICO 11 AQUÍ]**

## **6. La financiación desde China**

Otro tema es el efecto de la financiación china en Latinoamérica. China es una fuente nueva y creciente de financiación con menos restricciones ambientales, menores tasas de interés y préstamos de diferente tamaño (Gallagher et al., 2012).

Los datos oficiales relativos a la inversión extranjera directa (IED) en el Brasil se hallan en Brasil BCB (2014), en el censo del Banco Central del Brasil. El stock chino de IED en el Brasil (en acciones de capital y como inversor inmediato) varió desde US\$582 millones en 2010 a US\$ 1,093 millones en 2012. Visto como inversor final, que ocupa el ápice de la cadena de control, este stock de IED en acciones de capital pasó de US\$ 7,874 millones a US\$ 10,226 millones en el mismo periodo (el stock total de IED del Brasil es de US\$ 617,384 millones para todos los países). Este valor del 2012 se divide por sector como sigue: industrias extractivas (82.3 por ciento); manufactura (1.3 por ciento); comercio y reparación de vehículos (2.6 por ciento); y otros (13.9 por ciento).

La mayoría de los préstamos chinos son para los sectores del petróleo, hierro, acero, energía y telecomunicaciones. Desde 2007 a 2012, el Consejo Empresarial Brasil-China (CEBC) “registró un total de 60 proyectos de inversión chinos anunciados por un total de US\$ 68,500 millones” (CEBC, 2013), de los cuales 54 fueron en el periodo 2010-2012 y 47 fueron parcial o totalmente financiados por el estado. Con respecto a la motivación de inversión, 57 por ciento estuvieron buscando recursos, pero posteriormente, desde 2011-2012, predominaron las inversiones orientadas al mercado. Los proyectos de inversión chinos están distribuidos entre 14 sectores brasileños, tal como se muestra en el Gráfico 12.

**[GRÁFICO 12 AQUÍ]**

La inversión china está fuertemente concentrada en los tres estados de la macroregión sudeste: São Paulo (27 por ciento - Banca, Telecomunicaciones, Automotores y Electrónica), Minas Gerais (18 por ciento – Maquinaria y equipos) y Río de Janeiro (17 por ciento – energía eléctrica, petróleo y gas) (Gráfico 13). Mato Grosso y Amazonas dan cuenta del 5 por ciento cada uno.

### [GRÁFICO 13 AQUÍ]

La página web oficial del estado de Mato Grosso informa que China Development Bank Corporation (CDBC) intenta financiar a China Railway Engineering Corporation (CREC), la cual, junto con Asian Trade & Investments (ATI) (un conglomerado con sede en Hong Kong), está interesada en tender y operar 1800-km de vía férrea entre Cuiabá (Mato Grosso) y Santarém (una ciudad portuaria en el río Amazonas); la vía férrea (EF-170) atravesará la Amazonía al lado de la Carretera BR-163 Highway (Mato Grosso, 2012; Bland, 2013; CBBC, 2013). La China National Machinery Import & Export Corporation (CMC) estaría entre los socios, según *Business News Americas* (2011). El personal de CREC se reunió también con el gobernador de Mato Grosso, quién lideró una delegación a China para negociar el apoyo para la vía férrea planificada (Lucatelli, 2012).

La vía férrea Cuiabá-Santarém (Ferronorte) ha figurado desde hace mucho en los planes de desarrollo del Brasil (véase Laurance et al., 2001), pero el alto costo ha impedido que se construya hasta ahora. Esta vía férrea ha aparecido en los planes del gobierno brasileño desde los años 1990 (véase Fearnside, 2002a), pero el proyecto no llegó a estar en el primer lugar de la lista de prioridades hasta que el interés de China en ofrecer un préstamo de US\$ 10,000 millones para financiarlo se hizo claro en 2012. La financiación china podría eliminar esta barrera (Maisonave, 2012).

Otro proyecto, la “Vía Férrea Transcontinental” (EF-354), está planificado para vincular la Vía Férrea Norte-Sur en Anapolis, Goiás, cortando a través de todo el estado de Mato de este a oeste. Conectaría Lucas do Rio Verde (un área principal de producción de soya en el Mato Grosso central) con Porto Velho, Rondônia, que ya está conectada a un puerto de aguas profundas sobre el río Amazonas vía la hidrovía Madeira. El proyecto de vía férrea, que es liderado por VALEC (una empresa brasileña de propiedad del estado bajo el control del Ministerio de Transporte), continuaría subsiguientemente desde Porto Velho hasta los puertos peruanos en el Pacífico (VALEC, 2014). Solo la parte brasileña de la ruta es de 4400 km, incluida una conexión de esta vía desde Mato Grosso al Atlántico. El presidente del Consejo Empresarial Brasil-China ha sugerido que las firmas chinas tienen “fondos para financiar asociaciones con las empresas de construcción brasileñas” que serían “estratégicas” para completar la conexión ferroviaria desde Lucas do Rio Verde hasta el Atlántico (Amaral, 2014).

Se espera que estos grandes proyectos de desarrollo de infraestructura faciliten el comercio y permitan ahorros en costos logísticos, mejorando y teniendo mejores corredores de exportación más eficientes en el Brasil. Puede esperarse que la vía ferroviaria estimule una expansión sustantiva de la soya en Mato Grosso. Soybean and Corn Advisor Inc. (2012) informa que “La vía férrea [Cuiabá-Santarém] por sí sola podría ahorrarles a los productores de soya del estado R\$2,000 millones anuales en costos de transporte reducidos”.

Debe recordarse que los grandes proyectos de construcción como los mencionados, con mucha frecuencia involucran la corrupción con efectos significativos en la toma de decisiones del gobierno brasileño. Un ejemplo es dado por las revelaciones relativas a la construcción en curso de la vía férrea Norte-Sur del Brasil, siendo las recientes revelaciones tan solo las últimas de una serie de escándalos desde que empezó la construcción en 1986 (Mello & Amora, 2012). Entre las opciones para una mejor regulación de este proceso, se incluye el establecimiento de un sistema de permisos de uso de vía férrea que serían vendidos mediante licitaciones organizadas por el gobierno brasileño.

## **7. Las inversiones globales para la demanda china**

Las inversiones chinas en el Brasil, tales como la planificada vía férrea de la soya desde Mato Grosso hasta el río Amazonas, no son la única manera en la que el mercado chino influye en la infraestructura y la deforestación de la Amazonía. Las empresas multinacionales (como también brasileñas) están también invirtiendo con la intención de abastecer los mercados chinos. Por ejemplo, Bunge, una empresa sojera multinacional actualmente responsable del 25 por ciento de la producción del Brasil, en abril de 2014 abrió un puerto de soya en Barcarena, en la boca del río Amazonas, con una inversión de US\$700 millones. La empresa espera que se dupliquen sus exportaciones desde el Brasil en los próximos 10 años, principalmente como exportaciones a China, y considera que el Brasil es el único país capaz de responder al crecimiento esperado de su demanda en los años venideros (Freitas, 2014). En el futuro, la soya a ser exportada desde Barcarena se espera que llegue desde Mato Grosso en barcasas a través de la planificada hidrovía de Tapajós. Esta vía navegable convertiría el río Tapajós en Pará, y a sus tributarios en Mato Grosso (los ríos Teles Pires y Juruena) en “hidrovías” navegables para transportar la soya hasta el río Amazonas desde la parte norte del estado de Mato Grosso. La hidrovía tiene alta prioridad en el “eje de transporte” del actual plan quinquenal de desarrollo del Brasil, el segundo “Programa para la aceleración del crecimiento” (PAC-2). El uso de la tierra en la parte norte de Mato Grosso actualmente está dominado por las pasturas para ganado, pero el reducido costo del transporte conduciría a que el área sea convertida en sojera. La hidrovía Tapajós es controvertida debido a que depende de una serie de represas y esclusas hidroeléctricas que están siendo construidas para permitir que las barcasas atraviesen un conjunto de rápidos formidables. Parte del Parque Nacional de la Amazonía ya ha sido desprotegido oficialmente para hacerle campo al reservorio São Luiz de Tapajós (e.g., WWF Brasil, 2012). Las represas São Luiz de Tapajós y Jatobá inundarían la tierra de la tribu Munduruku que todavía no ha sido oficialmente designada como “tierra indígena” (Lourenço, 2014). El gobierno planea desproteger parte del Parque Nacional Juruena para dejar el campo libre para las represas São Simão Alto y Salto Augusto Baixo sobre el río Juruena (WWF Brasil, 2014). Más controvertida es la represa Chacorão, la cual inundaría 18,721 hectáreas de tierra indígena Munduruku. Esta represa no aparece en el actual plan de expansión energética del Brasil durante el decenio (Brasil, MME,

2013) y es el “eje energético” de PAC-2, pero es la parte clave del plan de hidrovías (Brasil, MT, 2010) y aparece en el estudio de viabilidad de las represas Tapajós Dams (CNEC, 2014).

La rama de la hidrovía Tapajós en el río Juruena conectaría las carreteras para llevar la soya desde la parte central-occidental del estado, incluido Sapezal —donde se ubica la propiedad de 44,500 hectáreas que sirve como sede del A. Maggi Group, el cual tiene 20 propiedades esparcidas por todo Mato Grosso (e.g., Ondeí, 2012)—. Blairo Maggi, conocido como el “rey de la soya” en el Brasil, es un senador influyente y exgobernador de Mato Grosso; en 2005 ganó el premio “Motosierra de Oro” otorgado por Greenpeace (Greenpeace, 2005). La rama del río Juruena de la hidrovía comenzaría en un nuevo puerto en Juina sobre el río Juruena y en Porto dos Gaúchos sobre el río Arinos, un tributario del Juruena. La soya llegaría a estos puertos por carretera desde el sur, incluida una nueva carretera (MT-319) para conectar Juina a Vilhena, al este de Rondônia, bisecando dos áreas indígenas (Macrologística, 2011).

Blairo Maggi tiene también una propiedad de 80,800 hectáreas en Querência, al noroeste de Mato Grosso. Esta exportaría soya vía la autopista BR-163 (Cuiabá-Santarém), cuya reconstrucción está planificada bajo el PAC-2. Este corredor exportador de soya se espera que tenga fuertes impactos en la deforestación, distintos a los causados por la expansión de las plantaciones de soya (Fearnside, 2007). La plantación Maggi en Querência estaría conectada con la BR-163 vía la MT-322 (antes BR-080) Autopista Reconstrucción de esta ruta este-oeste que biseca el Parque Indígena Xingu, algo a lo que se oponen los pueblos indígenas; el gobierno estatal de Mato Grosso emitió un pronunciamiento acerca de que se había llegado a un acuerdo para permitir la construcción (Martins, 2014), pero los grupos indígenas involucrados son enfáticos sobre que no se llegó a dicho acuerdo (Mayalu Kokometi Waurá Txucarramãe, com. pers., 2014). A. Maggi es la empresa sojera más grande del Brasil. Las multinacionales Cargill, Bunge y ADM (Archer Daniels Midland) están también presentes en la porción de Mato Grosso a ser atendida por la conexión BR-163 a través de Pará.

Otro ramal de la hidrovía Tapajós extendería cuenca arriba al río Teles Pires hasta Sorriso; esto requiere una serie de cinco represas, dos de las cuales (Sinop y São Manoel) ya se encuentran en construcción. La represa São Manoel se ubica adyacente a un área indígena y ya ha provocado conflictos con la tribu Kayabi (ISA, 2013).

Más aún, otra área de Mato Grosso que se espera sea convertida de pasturas a soya es la esquina suroeste del estado. Esta área sería abierta para la exportación de soya por la hidrovía planificada Guaporé, la cual se conectaría con la hidrovía del río Madeira una vez que se instalen once esclusas en las recientemente construidas represas Santo Antônio y Jirau, más una represa planificada adicional (Guajará Mirim, también conocida como “Cachoeira Riberão”) (Fearnside, 2014). La soya sería transportada por barcazas hasta el terminal sojero de Maggi y al puerto de aguas profundas en Itacoatiara, sobre el río Amazonas, cerca de la confluencia con el Madeira. Al igual que en el caso de todas

las principales instalaciones soyeras del Brasil, China es el principal destino de las exportaciones.

Un intrigante cambio posible en el futuro de las importaciones chinas de soya ha sido planteado por debates reportados dentro de China con respecto a la prohibición del uso de organismos genéticamente modificados (OGM). De ocurrir esto, el Brasil experimentaría las consecuencias negativas de una excesiva dependencia de un único socio comercial. Sin embargo, China podría encontrar que es difícil implementar rápidamente un giro rápido hacia las importaciones no-OGM, dada la escala de la demanda de soya importada de ese país. De intentar el Brasil volver a las variedades no-OGM de soya, el esfuerzo y el gasto requeridos para obtener cosechas no contaminadas serían sustantivos. Irónicamente, el Brasil fue uno de los últimos países productores de soya que realizó el cambio hacia variedades OGM. Incluso el propio Maggi se opuso al cambio cuando Europa era el mayor importador de soya brasileña y el precio de la soya no-OGM era más elevado que el de la soya OGM por un monto que convertía a la soya no-OGM en la opción más rentable (véase Fearnside, 2001a). La diferencia de precios disminuyó posteriormente, y las OGM se legalizaron en el Brasil en 2003 (Decreto 4680) pasando por encima de las objeciones del Ministerio del Ambiente. Dado que la preocupación acerca de los riesgos de la tecnología OGM es mayor entre los consumidores europeos, el giro del Brasil hacia la soya OGM contribuyó indudablemente al reemplazo de Europa por China como el principal destino de las exportaciones brasileñas.

## **8. Las adquisiciones de tierras por parte de China**

En la actualidad la tierra comprada directamente por extranjeros está limitada hasta un máximo de 50 módulos rurales (lo que equivale a un límite de 5000 hectáreas en la mayor parte de la región amazónica). El gobierno brasileño está planificando disminuir este límite con el propósito expreso de inhibir las compras de tierra por parte de China (Reuters, 2011). Entre otros efectos, el gobierno brasileño considera que el reciente aumento en las compras chinas de tierras es un factor importante que incide en la pronunciada alza de los precios de la tierra en el país (*Latin American Herald Tribune*, 2012). Sin embargo, el creciente precio de la soya es también un factor (Agrimoney.com, 2011). Las compras chinas en curso de tierras en el Brasil en enero de 2012 se muestran en el Cuadro 1.

### **[CUADRO 1 AQUÍ]**

La China National Agricultural Development Group Corporation, el Pengxin Group China y el Chongqing Grain Group han anunciado adquisiciones de tierras (GRAIN, 2012; Raimundo & Azevedo, 2011). Esto forma parte de la estrategia vinculada con el proyecto de vía férrea mencionado antes, con una inversión de riesgo compartido que incluye a Chinese Chongqing Huapont Pharm. Co. Ltd. (una industria china de pesticidas), al

Consortio de Cooperativas Agrarias del Brasil (que incluye a 16 cooperativas de productores de granos de diferentes estados) y a la Chinatex Corporation, que es una gran empresa china de propiedad del estado dedicada a la producción, comercialización y los servicios integrados de textiles y aceites para consumo humano (Cintra, 2013).

Esta información es sin duda bastante incompleta, puesto que el gobierno brasileño dejó de rastrear las compras extranjeras de tierras en 1994 y solo retomó la recolección de información en abril de 2012. Las restricciones para las adquisiciones directas por parte de extranjeros muy probablemente no detendrán la tendencia a incrementar el control sobre las tierras desde el exterior, debido a que la Constitución del Brasil de 1988 modificó la definición de empresas “brasileñas”: en vez de requerir que la mayor parte del capital sea brasileño, las empresas pueden ser clasificadas como “brasileñas” simplemente si tienen sus sedes en el Brasil. Más aún, la cámara baja del Congreso Nacional actualmente está debatiendo la cuestión de la adquisición de tierras por parte de extranjeros, y un conjunto de influyentes diputados ha propuesto modificaciones en la ley con el fin de relajar las restricciones existentes (Brasil, Agência Câmara de Notícias, 2012).

## **9. El impacto de China en el “desarrollo sostenible”**

Los cambios impulsados por las compras chinas de productos primarios provenientes de la región amazónica del Brasil y por las inversiones chinas en esta región, incluido el estado de Mato Grosso, tienen un impacto significativo en el conjunto de preocupaciones agrupadas bajo el lema de “desarrollo sostenible”. Este término implica que lo que está sucediendo es “desarrollo”, lo que significa un giro hacia una dirección que implica la mejora del bienestar humano (que no debe confundirse con “crecimiento”, o incremento en la producción total de materia y energía, o su representación en términos de dinero) (e.g., Daly & Cobb, 1989). El adjetivo “sostenible” implica que estos beneficios perdurarán un tiempo muy prolongado, en teoría indefinidamente. La ampliamente usada descripción de “desarrollo sostenible” proveniente del “Informe Bruntland 1987” de la Comisión Mundial para el Ambiente y el Desarrollo, permite que las acciones de la actual generación sean consideradas “sostenibles” si las generaciones futuras, las cuales serán presuntamente más ricas y más avanzadas en términos tecnológicos, estén en condiciones de afrontar las pérdidas ambientales y sociales provocadas por las actividades de la actual generación (WCED, 1987). Esto permite que las actividades de la actual generación sean consideradas “sostenibles” incluso si estas actividades destruyen sus bases de apoyo, como mediante el agotamiento de un recurso no renovable —como un depósito mineral— o mediante la destrucción de uno potencialmente renovable —como una foresta o un recurso pesquero—.

La deforestación destruye un recurso potencialmente renovable, elimina las culturas indígenas y tradicionales que predominaban en el área (la roturación solo tiene lugar en

algún momento después de que se ha expulsado a los habitantes tradicionales), y provoca pérdidas de servicios ambientales, tales como el mantenimiento de la biodiversidad, el secuestro de carbono y el reciclado de aguas (Fearnside, 2008b). A través de la mayor parte de la Amazonía brasileña, la deforestación se ha dado por pasturas de bajo valor para la crianza de ganado que son efímeras y que sostienen a unas pocas personas después de que ha concluido la actividad inicial de roturación (Fearnside, 1986, 2002b). El suelo y otros límites restringen esta actividad (Fearnside, 1997b, 1998), pero la especulación de tierras, el establecimiento de tenencias de tierras, el lavado de dinero, los incentivos fiscales y una variedad de otros motivos “ulteriores” han impulsado la roturación para pastizales aun en lugares agrónicamente no prometedores (Fearnside, 2005a; Carrero & Fearnside, 2011). Recientes incrementos drásticos en los precios de la carne y la apertura de opciones de exportación gracias a la eliminación de la fiebre aftosa, han añadido una fuerza económica significativa a los impulsores previos por pasturas: la carne que una década atrás solo podía ser exportada en forma emvasada, ahora es embarcada al exterior congelada o incluso como ganado en pie. ¿Es “desarrollo sostenible” la conversión de la foresta amazónica en pastos para ganado? Varios indicadores sugieren que no es ni sostenible ni es desarrollo (Fearnside, 1979, 1989c).

Particularmente en el estado de Mato Grosso, la soya ha sustituido a la foresta tropical con un uso de tierras que puede generar mucho mayores retornos financieros que las pasturas para ganado o el manejo de la foresta original. El cultivo de la soya está completamente mecanizado y genera relativamente poco empleo por hectárea. Quienes poseen plantaciones de soya, o están empleados en estas, gozan de ingresos sustancialmente mayores que la mayoría de brasileños. Los centros productores de soya en Mato Grosso tienen uno de los más altos índices de desarrollo humano en el Brasil, habiéndose hecho famosa la municipalidad de Sorriso por ocupar el primer puesto entre las 5570 municipalidades del Brasil (*Folha de São Paulo*, 2005). La mayoría de personas involucradas en el cultivo de soya son foráneos que han llegado relativamente hace poco provenientes de otras partes del Brasil, especialmente de los estados de Río Grande do Sul, Santa Catarina y Paraná, antes que descendientes de la población que habitó Mato Grosso antes de que estas áreas fueran convertidas en soyerías.

La sostenibilidad física del cultivo de soya depende de la compra (en algunos casos incluida la importación desde otros países) de insumos tales como fertilizantes, cal viva, pesticidas y herbicidas. La viabilidad financiera de abastecer, por ejemplo, de nutrientes para el suelo desde fuentes distantes una vez que se agotan las existencias iniciales, depende de los costos relativos a aquellos en otras áreas potenciales de producción. Un ejemplo de pérdida potencial de viabilidad competitiva es ofrecido por la soya en la Amazonía boliviana, donde viejas plantaciones en el área de Santa Cruz han sido abandonadas progresivamente para trasladarse más al norte, hasta la porción de selva tropical del país (Barber et al., 1996; Fearnside, 2001a). El fósforo es un recurso no renovable que es limitado en los suelos amazónicos y por lo cual se espera que los recursos globales se agoten mucho antes del fin de este siglo (United States, CEQ &

Department of State, 1980). El Brasil no está particularmente dotado de depósitos de fósforo (de Lima et al., 1976; Beisiegel & de Souza, 1986). El abastecimiento de fósforo podría ser alterado de manera significativa por los planes del gobierno peruano de construir una vía férrea que conecte el área de Piura, rica en fosfatos, ubicada en la costa del Pacífico, al norte del Perú, con Cruzeiro do Sul en el estado brasileño de Acre; este es uno de los diversos planes existentes para establecer una conexión férrea desde el Brasil hasta un puerto peruano en el Pacífico, siendo la exportación de soya a China la justificación principal (Dourojeanni, 2013). La planificada "Vía férrea transcontinental" del Brasil conectaría Mato Grosso con esta cabeza de línea férrea (Marquina, 2013).

Entonces, ¿es "desarrollo sostenible" la conversión de la selva tropical (o exselva tropical que primero fue convertida en pasturas para ganado) en plantaciones de soya? Diferentes partes interesadas responderían de manera diferente a esta pregunta, dependiendo de si son ganadores o perdedores económicos a consecuencia del cambio a la soya. Aquellos preocupados por el ambiente es posible que lleguen a la conclusión de que alentar la soya y sus derivados no es un camino de desarrollo sabio (Fearnside, 2001a, 2008c).

La expansión de la soya y sus derivados defiere con respecto a muchos tipos de desarrollo en términos de "beneficios netos" *sensu* Zarsky y Stanley (2013). Los proyectos tales como el establecimiento de una mina tienen mayores impactos ambientales y sociales en las comunidades circundantes, más ganancias en términos de las oportunidades de empleo y los flujos monetarios provenientes de los salarios y las adquisiciones. En tales casos, las entrevistas con los miembros de las comunidades y las reuniones sostenidas en el área pueden revelar la fuerte insatisfacción presente entre la gente, lo que indica un impacto neto. El caso de la mina Marlin en Guatemala estudiado por Zarsky y Stanley (2013) ofrece un claro ejemplo. En el caso de las plantaciones de soya en Mato Grosso, sin embargo, solo los ganadores permanecen en el área. Los perdedores han vendido sus tierras o han sido expulsados, y ahora están dispersos a lo largo de las fronteras en algún lugar de la Amazonía.

Se han dado olas sucesivas de desplazamiento antes de alcanzar la fase de plantaciones de soya. Primero, fueron desplazados los pueblos indígenas (o asesinados), a lo que siguió la ocupación por parte de los pequeños agricultores o de los rancheros. Los rancheros pueden seguir a una primera ola de pequeños agricultores o, alternativamente, pueden obtener la tierra directamente sin pasar por la fase de pequeña agricultura. La tala de árboles es también una actividad principal, la cual puede darse en tierras forestales poseída por actores de cualquier tamaño, desde pequeños agricultores hasta grandes terratenientes. La madera puede ser comprada o robada, incluidos los troncos tomados de tierras no reclamadas (o de áreas indígenas y unidades de conservación). La tala de árboles es una fase temporal e insostenible, y la mayoría de taladores se mueven hacia otras fronteras después de agotar el recurso (Lentini et al., 2011). Finalmente, la tierra es comprada por agricultores sojeros. Repetidas veces, la extrema concentración de ingresos ha sido el resultado del cambio del uso de la tierra

hacia la soya a lo largo de toda Latinoamérica (Kaimowitz et al., 1999). El balance neto y la distribución de la culpa por los diversos impactos sociales y ambientales es, por lo tanto, algo complicado. Una vez establecidos, los agricultores sojeros siguen roturando el bosque restante a pesar de mito ampliamente creído sobre que solo están sembrando en tierras degradadas de pasturas y, por lo tanto, brindando un auge económico sin ningún costo ambiental (e.g., Macedo et al., 2012).

## **10. Conclusiones**

Los estimados confirmaron el efecto del área sembrada de soya en el incremento de las exportaciones a China y en el incremento de la deforestación, aun cuando las tasas de deforestación fueron menores en 2010 que en 2000 y la tendencia general decreciente continuó hasta el 2012. Las exportaciones a China desde la Amazonía Legal brasileña fueron también significativas para explicar el aumento de la deforestación.

El tamaño del hato ganadero tuvo también una relación significativa con los incrementos en la deforestación, pero la relación ganado-área de soya sembrada es fuerte y positiva. Por lo tanto, el cambio en el uso de la tierra desde pasturas a cultivos de soya (a menos que ocurra en áreas degradadas) podría conducir a más deforestación. Sin embargo, el aumento del hato ganadero conduciría a más pasturas y deforestación asociadas con la apertura de nuevas áreas. La reciente autorización de importaciones chinas de carne podría llevar a una deforestación adicional.

Las adquisiciones chinas de tierras agrícolas y forestales y las importaciones chinas de productos primarios, tales como madera y aluminio, ocasionan también impactos ambientales en la Amazonía. El financiamiento y las inversiones de China en infraestructura amazónica, como vías férreas e instalaciones para el procesamiento de minerales, tienen impactos adicionales.

La capacidad y la disposición del Brasil para mitigar los riesgos de la expansión liderada por la soya han sido muy limitadas. Esto en parte se debe a la presencia de una nueva clase ruralista envalentonada que se ha beneficiado del auge.

## **11. Agradecimientos**

El primer autor agradece al Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq: Proc. 304020/2010-9, 610042/2009-2, 575853/2008-5), y al Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA: PRJ13.03). Agradecemos también a la Universidad de Boston por el apoyo financiero. Gran parte de este análisis es adaptado de Fearnside et al. (2013). Dos lectores y los editores brindaron útiles comentarios.

## 12. Bibliografía

Agrimoney.com. 2011. Soybeans' strength boosts Brazil's farmland prices. 7 de noviembre, 2011. <http://www.agrimoney.com/news/news.php?id=3352>

Alencar, A.; Nepstad, D.C.; McGrath, D.; Moutinho, P.; Pacheco, P.; Diaz, M. del C.V.; Soares-Filho, B. 2004. *Desmatamento na Amazônia: Indo além da Emergência Crônica*. Belém, Pará, Brazil: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), 87 pp. Disponible en: <http://www.ipam.org.br/biblioteca/livro/Desmatamento-na-Amazonia-Indo-Alem-da-Emergencia-Cronica-/319>

Amaral, S. 2014. O novo momento das relações Brasil-China. *Folha de São Paulo*, 7 de julio, 2014, p. A-3.

*Amazonas em Tempo* [Manaus]. 1996. Madeireiras asiáticas são multadas em R\$91 mil. 2 de agosto, 1996, p. A-5.

Angelsen, A. 1999. Agricultural expansion and deforestation: Modeling the impact of population, market forces and property rights. *Journal of Development Economics*, 58(1), 185-218.

Angelsen, A.; Kaimowitz, D. 1999. Rethinking the causes of deforestation: Lessons from economic models. *The World Bank Research Observer*, 14(1), 73-98.

Arima, E.; Barreto, P.; Brito, M. 2005. *Pecuária na Amazônia: Tendências e Implicações para a Conservação Ambiental*. Belém, Pará, Brasil: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON), 75 pp. Disponible en: <http://www.imazon.org.br/publicacoes/livros/pecuaria-na-amazonia-tendencias-e-implicacoes-para>

Arima, E.Y.; Richards, P.; Walker, R.; Caldas, M.M. 2011. Statistical confirmation of indirect land use change in the Brazilian Amazon. *Environmental Research Letters*, 6: 024010. doi:10.1088/1748-9326/6/2/024010

Assunção, J.; Gandour, C.C.; Rocha, R. 2012. Deforestation Slowdown in the Legal Amazon: Prices or Policies? Climate Policy Initiative (CPI) Documento de Trabajo, Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Pontifícia Universidade Católica (PUC), 37 pp., Disponible en: <http://climatepolicyinitiative.org/publication/deforestation-slowdown-in-the-legal-amazon-prices-or-policie/>.

Barber, R.G.; Orellana, M.; Navarro, F.; Diaz, O.; Soruco, M A. 1996. Effects of conservation and conventional tillage systems after land clearing on soil properties and crop yield in Santa Cruz, Bolivia. *Soil & Tillage Research*, 38(1–2): 133–152.

Barreto, P.; Brandão Jr., A.; Martins, H.; Silva, D.; Souza Jr., C.; Sales, M.; Feitosa, T. 2011. *Risco de Desmatamento Associado à Hidrelétrica de Belo Monte*. Belém, Pará, Brazil: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON), 98 pp. Disponible en: [http://www.imazon.org.br/publicacoes/livros/risco-de-desmatamento-associado-a-hidreletrica-de-belo-monte/at\\_download/file](http://www.imazon.org.br/publicacoes/livros/risco-de-desmatamento-associado-a-hidreletrica-de-belo-monte/at_download/file)

Barona, E.; Ramankutty, N.; Hyman, G.; Coomes, O.T. 2010. The role of pasture and soybean in deforestation of the Brazilian Amazon. *Environmental Research Letters*, 5, 9 pp.

Beisiegel, W. de R.; de Souza, W.O. 1986. Reservas de fosfatos-Panorama nacional e mundial. pp. 55-67 In: Instituto Brasileiro de Fosfato (IBRAFOS) *III Encontro Nacional de Rocha Fosfática, Brasília, 16-18/06/86*. IBRAFOS, Brasília, Brasil. 463 pp.

Bermann, C.; Martins, O.S. 2000. Sustentabilidade Energética no Brasil: Limites e Possibilidades para uma Estratégia Energética Sustentável e Democrática. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Projeto Brasil Sustentável e Democrático (Série Cadernos Temáticos No. 1), Federação dos Órgãos para Assistência Social e Educacional (FASE). 151 pp.

Bittencourt, G.; Peters, E.D.; Hiratuka, C.; Castilho, M.; Bianco, C.; Carracela, G.; Cunha, S.; Doneschi, A.; Lorenzi, N.R.; Sarmiento, D.M.K.; Sarti, F.; Bazqueet, H. 2012. *El Impacto de China en América Latina: Comercio y Inversiones*. Serie Red Mercosur N° 20, Montevideo, Uruguay: Red Mercosur de Investigaciones Económicas. 318 pp. <http://www.redmercosur.org/amenaza-y-oportunidad-china-y-america-latina/publicacion/238/es/>

Bland, D. 2013. China mulls financing multi-billion dollar railway project in Brazil. BNamericas. 11 de noviembre, 2013. Disponible en: <http://www.bnamericas.com/news/infrastructure/china-eyes-financing-multi-billion-dollar-railway-project-in-brazil>

Brazil, Agência Câmara de Notícias. 2012. Relatório sobre compra de terras por estrangeiros será votado em 11 de abril. 28 de marzo, 2012. Brasília, DF, Brasil: Agência Câmara de Notícias. Disponible en: <http://www2.camara.gov.br/agencia/noticias/agropecuaria/413045-relatorio-sobre-compra-de-terras-por-estrangeiros-sera-votado-em-11-de-abril.html>

Brazil, BCB (Banco Central do Brasil). 2014. Censo de capitais estrangeiros no país - resultados para 2012. Brasília, Brasil: BCB. Disponible en:

<http://www.bcb.gov.br/Rex/CensoCE/port/Censo%202013%20ano-base%202012%20-%20resultados.pdf>.

Brazil, IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2012. Sistema IBGE de Recuperação Automática, SIDRA. Rio de Janeiro, Brasil: IBGE. Disponible en: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>.

Brasil, IGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2013. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola: 4ª Estimativa Safra 2013. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: IBGE.

Brasil, INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). 2013. Projeto PRODES: Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. São José dos Campos, São Paulo, Brasil: INPE. Disponible en: <http://www.obt.inpe.br/prodes/>.

Brasil, MDIC (Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio). 2012. Aliceweb. Brasília, DF, Brasil: SECEX-MDIC. Disponible en: <http://alicesweb2.mdic.gov.br/#>.

Brasil, MME (Ministério das Minas e Energia). 2011. *Plano Decenal de Expansão de Energia 2020*. Brasília, DF, Brasil: Empresa de Pesquisa Energética (EPE), MME, 317 pp. Disponible en: [http://www.epe.gov.br/PDEE/20120302\\_1.pdf](http://www.epe.gov.br/PDEE/20120302_1.pdf).

Brasil, MME (Ministério das Minas e Energia). 2013. *Plano Decenal de Expansão de Energia 2022*. Brasília, DF, Brasil: Empresa de Pesquisa Energética (EPE), MME, 410 pp. [http://www.epe.gov.br/PDEE/24102013\\_2.pdf](http://www.epe.gov.br/PDEE/24102013_2.pdf).

Brasil, MT (Ministério dos Transportes). 2010. Diretrizes da Política Nacional de Transporte Hidroviário. Brasília, DF, Brasil: Secretaria de Política Nacional de Transportes, Ministério dos Transportes. 33 pp. <http://www2.transportes.gov.br/Modal/Hidroviario/PNHidroviario.pdf>.

Brown, L. 2004. The Brazilian dilemma. pp. 157-176 In: *Outgrowing the Earth: The Food Security Problem in an Age of Falling Water Tables and Rising Temperatures*. Nueva York, U.S.A.: Earth Policy Institute & Norton. 256 pp.

*Business News Americas*. 2011. Chinese groups eye US\$10bn Cuiabá-Santarém rail Project. Disponible en: <http://www.bnamericas.com/news/infrastructure/chinese-groups-eye-us63bn-cuiaba-santarem-rail-project1>. 18 July 2011.

Carmignani, F.; Avom, D. 2010. The social development effects of primary commodity export dependence. *Ecological Economics*, 70(2): 317-330.

Carrero, G.C.; Fearnside, P.M. 2011. Forest clearing dynamics and the expansion of land holdings in Apuí, a deforestation hotspot on Brazil's Transamazon Highway. *Ecology and Society*, 16(2): 26. <http://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss2/art26/>.

CEBC (Consejo Empresarial Brasil-China). 2013. *Chinese Investments in Brazil from 2007-2012: A Review of Recent Trends*. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Conselho Empresarial Brasil-China (CEBC). 94 pp. Disponible en: <http://www.chinapda.org.cn/chn/cbkw/acd/P020140127355857998526.pdf>.

CEBC (Consejo Empresarial Brasil-China). 2014. Comércio Bilateral Brasil-China. CEBC Informativo Nº 21, abril, 2014. [http://www.cebc.org.br/sites/default/files/informativo\\_no\\_21.\\_exportacao.pdf](http://www.cebc.org.br/sites/default/files/informativo_no_21._exportacao.pdf).

Cintra, M.R.V.P. 2013. A presença da China na América Latina no século XXI – suas estratégias e o impacto dessa relação para países e setores específicos. (Masters Dissertation in International Political Economics) Rio de Janeiro: Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ-IE). 119 pp.

CNEC (Consórcio Nacional dos Engenheiros Consultores). 2014. *Estudo de Viabilidade do AHE São Luiz do Tapajós*. CNEC, São Paulo, SP, Brasil. 11 Vols. + anexes.

Daly, H.E.; Cobb, J.B. 1989. *For the Common Good: Redirecting the Economy toward Community, the Environment and a Sustainable Future*. Boston, Massachusetts, U.S.A.: Beacon Press. 482 pp.

da Nóbrega, M. 2012. A China, a Embrapa e o passado. *Veja* [São Paulo], 22 de febrero 2012, p. 20.

de Lima, J.M.G. 1976. *Perfil Analítico dos Fertilizantes Fosfatados*. Ministério das Minas e Energia, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) Boletim No. 39. Brasília, DF, Brasil: DNPM. 55 pp.

Dourojeanni, M. 2013. Multiplicação de vias entre Brasil e Peru é cara e desnecessária. *O Eco* 13 de mayo, 2013. <http://www.oeco.org.br/marc-dourojeanni/27170-multiplicacao-de-vias-entre-brasil-e-peru-e-cara-e-desnecessaria>.

Fargione, J.; Hill, J.; Tilman, D.; Polasky, S.; Hawthorne, P. 2008. Land clearing and the biofuel carbon debt. *Science*, 319: 1235-1238.

Fearnside, P.M. 1979. Cattle yield prediction for the Transamazon Highway of Brazil. *Interciencia*, 4(4): 220-225.

Fearnside, P.M. 1986. *Human Carrying Capacity of the Brazilian Rainforest*. Nueva York, U.S.A.: Columbia University Press. 293 pp.

- Fearnside, P.M. 1989a. Forest management in Amazonia: The need for new criteria in evaluating development options. *Forest Ecology and Management*, 27(1): 61-79. doi: 10.1016/0378-1127(89)90083-2
- Fearnside, P.M. 1989b. The charcoal of Carajás: Pig-iron smelting threatens the forests of Brazil's Eastern Amazon Region. *Ambio*, 18(2): 141-143.
- Fearnside, P.M. 1989c. Ocupação humana de Rondônia: Impactos, limites e planejamento. Brasília, DF, Brasil: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). 76 pp.
- Fearnside, P.M. 1997a. Monitoring needs to transform Amazonian forest maintenance into a global warming mitigation option. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 2(2-3): 285-302. doi: 0.1023/B:MITI.0000004483.22797.1b
- Fearnside, P.M. 1997b. Limiting factors for development of agriculture and ranching in Brazilian Amazonia. *Revista Brasileira de Biologia*, 57(4): 531-549.
- Fearnside, P.M. 1998. Phosphorus and human carrying capacity in Brazilian Amazonia. pp. 94-108 In: J.P. Lynch & J. Deikman (eds.) *Phosphorus in Plant Biology: Regulatory Roles in Molecular, Cellular, Organismic, and Ecosystem Processes*. Rockville, Maryland, U.S.A.: American Society of Plant Physiologists. 401 pp.
- Fearnside, P.M. 2001a. Soybean cultivation as a threat to the environment in Brazil. *Environmental Conservation*, 28(1): 23-38. doi: 10.1017/S0376892901000030
- Fearnside, P.M. 2001b. Land-tenure issues as factors in environmental destruction in Brazilian Amazonia: The case of southern Pará. *World Development*, 29(8): 1361-1372. doi: 10.1016/S0305-750X(01)00039-0
- Fearnside, P.M. 2002a. Avança Brasil: Environmental and social consequences of Brazil's planned infrastructure in Amazonia. *Environmental Management*, 30(6): 748-763. doi: 10.1007/s00267-002-2788-2
- Fearnside, P.M. 2002b. Can pasture intensification discourage deforestation in the Amazon and Pantanal regions of Brazil? pp. 299-314 En: C.H. Wood & R. Porro (eds.) *Deforestation and Land Use in the Amazon*. Gainesville, Florida, U.S.A.: University Press of Florida. 386 pp.
- Fearnside, P.M. 2003. Deforestation control in Mato Grosso: A new model for slowing the loss of Brazil's Amazon forest. *Ambio*, 32: 343-345.

- Fearnside, P.M. 2005a. Deforestation in Brazilian Amazonia: History, rates and consequences. *Conservation Biology*, 19(3): 680-688.
- Fearnside, P.M. 2005b. Brazil's Samuel Dam: Lessons for hydroelectric development policy and the environment in Amazonia. *Environmental Management*, 35(1): 1-19.
- Fearnside, P.M. 2006. Dams in the Amazon: Belo Monte and Brazil's hydroelectric development of the Xingu River Basin. *Environmental Management*, 38(1): 16-27.
- Fearnside, P.M. 2007. Brazil's Cuiabá-Santarém (BR-163) Highway: The environmental cost of paving a soybean corridor through the Amazon. *Environmental Management*, 39(5): 601-614. doi: 10.1007/s00267-006-0149-2
- Fearnside, P.M. 2008a. The roles and movements of actors in the deforestation of Brazilian Amazonia, *Ecology and Society*, 13(1): 23. Disponible en: <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss1/art23/>.
- Fearnside, P.M. 2008b. Amazon forest maintenance as a source of environmental services. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 80(1): 101-114. doi: 10.1590/S0001-37652008000100006
- Fearnside, P.M. 2008c. Ameaça da soja. *Scientific American Brasil*, Especial Amazônia (3): 44-51.
- Fearnside, P.M. 2012. Belo Monte: A spearhead for Brazil's dam-building attack on Amazonia? GWF Discussion Paper 1210, Global Water Forum, Canberra, Australia. Disponible en: [http://www.globalwaterforum.org/wp-content/uploads/2012/04/Belo-Monte-Dam-A-spearhead-for-Brazils-dam-building-attack-on-Amazonia\\_-GWF-1210.pdf](http://www.globalwaterforum.org/wp-content/uploads/2012/04/Belo-Monte-Dam-A-spearhead-for-Brazils-dam-building-attack-on-Amazonia_-GWF-1210.pdf)
- Fearnside, P.M. 2013a. Carbon credit for hydroelectric dams as a source of greenhouse-gas emissions: The example of Brazil's Teles Pires Dam. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 18(5): 691-699. doi: 10.1007/s11027-012-9382-6.
- Fearnside, P.M. 2013b. Credit for climate mitigation by Amazonian dams: Loopholes and impacts illustrated by Brazil's Jirau Hydroelectric Project. *Carbon Management*, 4(6): 681-696. doi: 10.4155/CMT.13.57
- Fearnside, P.M. 2014. Impacts of Brazil's Madeira River dams: Unlearned lessons for hydroelectric development in Amazonia. *Environmental Science & Policy*, 38: 164-172 doi: 10.1016/j.envsci.2013.11.004.
- Fearnside, P.M., Figueiredo, A.M.R.; Bonjour, S.C.M. 2013. Amazonian forest loss and the long reach of China's influence. *Environment, Development and Sustainability*, 15(2): 325-338. doi: 10.1007/s10668-012-9412-2.

*Folha de São Paulo*. 2005. Em Sorriso, estrada divide Daslu e miséria. *Folha de São Paulo*, 19 de junho, 2005, p. B-4

Freitas, T. 2014. Exportação de grãos vai dobrar, diz Bunge; para empresa, China manterá demanda. *Folha de São Paulo*, 26 de abril, 2014, p. B-2.

Gallagher, K.P.; Irwin, A.; Koleski, K. 2012. *The New Banks in Town: Chinese Finance in Latin America*. Washington, DC, U.S.A.: Inter-American Dialogue, 37 pp.

Garcia, R. 2014. Impacto do clima será mais amplo, porém mais incerto. *Folha de São Paulo*, 31 de março, 2014, p. C-5.

GRAIN. 2012. GRAIN releases data set with over 400 global land grabs. 23 de febrero, 2012. <http://www.grain.org/article/entries/4479-grain-releases-data-set-with-over-400-global-land-grabs>

Greenpeace. 2005. 'Soya King' wins Golden Chainsaw award. <http://www.greenpeace.org/international/en/news/features/soya-king-wins-chainsaw/>

Hargrave, J.; Kis-Katos, K. 2011. Economic causes of deforestation in the Brazilian Amazon: A panel data analysis for the 2000s. Discussion Paper Series n.17, Friburgo, Alemania: University of Freiburg, 30 pp. Disponible en: [http://www.vwl.uni-freiburg.de/iwipol/discussion\\_papers/DP17\\_Hargrave\\_Kis-Katos - Economic Causes of Deforestation in the Brazilian Amazon.pdf](http://www.vwl.uni-freiburg.de/iwipol/discussion_papers/DP17_Hargrave_Kis-Katos - Economic Causes of Deforestation in the Brazilian Amazon.pdf).

IMEA (Instituto Matogrossense de Economia Agropecuária). 2014. Primeiro levantamento das intenções de confinamento em 2014. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil: IMEA, 3 pp. 9 de mayo, 2014. Disponible en: [http://www.imea.com.br/upload/pdf/arquivos/2014\\_05\\_1\\_LEVANTAMENTO\\_DAS\\_INTE NCOES\\_DE\\_CONFINAMENTO\\_EM\\_2014.pdf](http://www.imea.com.br/upload/pdf/arquivos/2014_05_1_LEVANTAMENTO_DAS_INTE NCOES_DE_CONFINAMENTO_EM_2014.pdf).

ISA (Instituto Socioambiental). 2013. Dilma homologa terra indígena Kayabi (MT/PA) em meio a atritos por causa de hidrelétricas. *Notícias Direto do ISA*, 19 de abril, 2013. [http://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/dilma-homologa-terra-indigena-kayabi-mtpa-em-meio-a-atritos-por-causa-de\[29-Apr-13 17:11:09\]](http://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/dilma-homologa-terra-indigena-kayabi-mtpa-em-meio-a-atritos-por-causa-de[29-Apr-13 17:11:09])

ISA (Instituto Socioambiental). 2014. Ataque de deputado ruralista a índios, quilombolas e gays repercute na imprensa e na internet. *Noticias Socioambientais*, 13 de febrero, 2014. <http://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/ataque-de-deputado-ruralista-a-indios-quilombolas-e-gays-repercute-na-imprensa-e-na-internet>.

Kaimowitz, D.; Mertens, B.; Wunder, S.; Pacheco, P. 2004. *Hamburger Connection Fuels Amazon Destruction*. Bogor, Indonesia: Centre for International Forestry Research

(CIFOR), 10 pp. Disponible en:  
[http://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/media/amazon.pdf](http://www.cifor.org/publications/pdf_files/media/amazon.pdf).

Kaimowitz, D.; Thiele, G.; Pacheco, P. 1999. The effects of structural adjustment policies on deforestation and forest degradation in lowland Bolivia. *World Development*, 27(3): 505-520.

*Latin American Herald Tribune*. 2012. Brazil limits land sales to foreigners. *Latin American Herald Tribune*, 12 April 2012.  
<http://www.laht.com/article.asp?ArticleId=364278&CategoryId=14090>

Laurance, W.F.; Cochrane, M.A.; Bergen, S.; Fearnside, P.M.; Delamônica, P.; Barber, C.; D'Angelo, S.; Fernandes, T. 2001. The future of the Brazilian Amazon. *Science*, 291: 438-439. doi: 10.1126/science.291.5503.438.

Lentini, M.; Veríssimo, A.; Pereira, D. 2011. A Expansão Madeireira na Amazônia. Belém - Pará – Brasil: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon).  
<http://www.imazon.org.br/publicacoes/o-estado-da-amazonia/a-expansao-madeireira-na-amazonia-1>.

Lourenço, L. 2014. MPF processa União e Funai por demora na demarcação de terra indígena no Pará. *Agência Brasil*, 27 de mayo, 2014. Disponible en:  
<http://amazonia.org.br/2014/05/mpf-processa-uni%C3%A3o-e-funai-por-demora-na-demarca%C3%A7%C3%A3o-de-terra-ind%C3%ADgena-no-par%C3%A1/>.

Lucatelli, L. 2012. Silval vai à China viabilizar ferrovia que liga MT ao Pará. *MidiaNews*, 20 de junio, 2012. Disponible en:  
<http://www.midianews.com.br/conteudo.php?sid=2&cid=123569>.

Macedo, M.N.; DeFries, R.S.; Morton, D.C.; Stickler, C.M.; Galford, G.L.; Shimabukuro, Y.E. 2012. Decoupling of deforestation and soy production in the southern Amazon during the late 2000s. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109: 1341-1346. doi.10.1073/pnas.1111374109

Macrologística. 2011. Projeto Norte Competitivo. Macrologística Consultoria, São Paulo, SP, Brasil. <http://www.macrologistica.com.br/images/stories/palestras/Projeto%20Norte%20Competitivo%20-%20Apresentação%20Executiva%20no%20Ministério%20do%20Planejamento%20-%20Agosto%202011.pdf>.

Maisonnave, F. 2012. MT negocia financiamento chinês para ferrovia. Banco pode emprestar US\$ 10 bi, diz governo; contrapartida inclui importação da China. *Folha de São Paulo*, 27 de junio, 2012. <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/mercado/51212-mt-negocia-financiamento-chines-para-ferrovia.shtml>.

Marquina, R.B. 2013. Presidenta Dilma Rousseff impulsará con Humala una conexión ferroviaria bilateral. *Gestión* [Lima], 8 de noviembre, 2013.  
<http://gestion.pe/politica/presidenta-dilma-rousseff-impulsara-ollanta-humala-conexion-ferroviaria-bilateral-2080586>.

Marta, J.M.C.; Figueiredo, A.M.R. 2008. Expansão da soja no cerrado de Mato Grosso: aspectos políticos. *Revista de Política Agrícola*, 15(1): 117-128.

Martins, P.F.S.; Pereira, T.Z.S. 2012. Cattle-raising and public credit in rural settlements in Eastern Amazon. *Ecological Indicators*, 20: 316-323.

Mato Grosso. 2012. Modal ferroviário e a economia de Mato Grosso (Parte I). Disponible en: <http://www.mt.gov.br/conteudo.php?sid=151&cid=73205&parent=0>

Mello, F.; Amora, D. 2012. PF aponta superfaturamento na obra da ferrovia Norte-Sul. *Folha de São Paulo*, 15 de julio, 2012, p. A-4.

Moreira, L.M. 2013. *A Exportação como Causa do Desmatamento em Mato Grosso: Uma Análise dos Anos 2001 a 2010*. (Masters dissertation in economics), Cuiabá, MT, Brasil: Universidade Federal de Mato Grosso. 99 pp.

Morton, D.C.; DeFries, R.S.; Shimabukuro, Y.E.; Anderson, L.O.; Arai, E.; Espirito-Santo, F.D.B.; Freitas, R.; Morissette, J. 2006. Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A.*, 103(39): 14637-14641.

Nepstad, D.C.; McGrath, D.; Stickler, C.; Alencar, A.; Azevedo, A.; Swette, B. Bezerra, T.; DiGiano, M.; Shimada, J.; Seroa da Motta, R.; Armijo, E.; Castello, L.; Brando, P. Hansen, M.C.; McGrath-Horn, M.; Carvalho, O.; Hess, L. 2014. Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains. *Science*, 344: 1118-1123. doi: 10.1126/science.1248525

Nepstad, D.C.; Stickler, C.M.; Almeida, O.T. 2006. Globalization of the Amazon soy and beef industries: Opportunities for conservation. *Conservation Biology*, 20(6): 1595-1603.

Nogueira, W. 1988. China importa madeira em toras. *Amazonas em Tempo* [Manaus], 9 de marzo, 1988, Caderno 1, p. 8.

Ondei, V. 2012. O império da família Maggi. *Dinheiro Rural*, No. 93, junio, 2012.  
<http://revistadinheiro rural.terra.com.br/secao/agronegocios/o-imperio-da-familia-maggi>.

Raimundo, L. da C.; Azevedo, C.A.L. (eds.). 2011. A emergência da China e suas relações com América Latina e África. Campinas, SP, Brasil: FACAMP/Embrapa/GSI-PR. 293 pp. Disponível em: [http://geopr1.planalto.gov.br/saei/images/publicacoes/2010-2011/caderno\\_tematico\\_a\\_emergencia\\_da\\_china\\_e\\_suas\\_relacoes\\_com.pdf](http://geopr1.planalto.gov.br/saei/images/publicacoes/2010-2011/caderno_tematico_a_emergencia_da_china_e_suas_relacoes_com.pdf)

Rajão, R.; Azevedo, A.; Stabile, M.C.C. 2012. Institutional subversion and deforestation: Learning lessons from the system for the environmental licencing of rural properties in Mato Grosso. *Public Administration and Development*, 32: 229-244. doi:10.1002/pad.1620.

Reuters. 2011. Brazil plans stricter land purchase rules. 19 de noviembre, 2011. <http://farmlandgrab.org/post/view/19629>.

Santilli, M. 2014. Ruralismo de fronteira. Instituto Socioambiental (ISA), 27 de febrero, 2014. Brasília, DF, Brasil: ISA. <http://www.socioambiental.org/pt-br/blog/blog-do-pfds/ruralismo-de-fronteira>.

Smeraldi, R. 2014. Para sair da estaca zero. *Folha de São Paulo*, 26 de febrero, 2014. <http://www1.folha.uol.com.br/opiniao/2014/02/1417853-roberto-smeraldi-para-sair-da-estaca-zero.shtml>.

Soares, P. 2012. Vale diz que venda à China continua em alta. *Folha de São Paulo*, 14 de julio, 2012, p. B-4.

Soybean and Corn Advisor Inc. 2012. News, 4 de diciembre, 2012. Disponível em: [http://www.soybeansandcorn.com/news/Dec4\\_12-Chinese-Investors-Closer-To-Building-Railroad-in-Mato-Grosso](http://www.soybeansandcorn.com/news/Dec4_12-Chinese-Investors-Closer-To-Building-Railroad-in-Mato-Grosso).

Sutton, A. 1994. *Slavery in Brazil--A Link in the Chain of Modernization*. London, U.K.: Anti-Slavery International. 128 pp.

United States, CEQ (Council on Environmental Quality); Department of State. 1980. *The Global 2000 Report to the President*. Nueva York, U.S.A.: Pergamon Press, 3 vols.

UN Comtrade. 2013. Nueva York, U.S.A.: United Nations. <http://www.columbia.edu/cgi-bin/cul/resolve?clio4217949>.

Vale. 2009. Pará terá refinaria de alumina. 18 de enero, 2009. [http://saladeimprensa.vale.com/pt/versao\\_impresao/prt\\_detail.asp?tipo=1&id=15686](http://saladeimprensa.vale.com/pt/versao_impresao/prt_detail.asp?tipo=1&id=15686).

VALEC - Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. 2014. EF-354 - Ferrovia Transcontinental. Brasília, DF, Brasil: VALEC[http://www.valec.gov.br/acoes\\_programas/FerroviaTranscontinental.php](http://www.valec.gov.br/acoes_programas/FerroviaTranscontinental.php)

WCED (World Council on Environment and Development). 1987. *Our Common Future*. Oxford, RU: Oxford University Press.

WWF Brasil. 2012. Construção de hidrelétricas ameaça rio Tapajós. 11 de febrero, 2012. [http://www.wwf.org.br/informacoes/sala\\_de\\_imprensa/?30562/construo-de-hidreltricas-ameaa-rio-tapajs](http://www.wwf.org.br/informacoes/sala_de_imprensa/?30562/construo-de-hidreltricas-ameaa-rio-tapajs).

WWF Brasil. 2014. Hidrelétricas podem alagar parque nacional na Amazônia. *Amazônia*, 5 de junio, 2014. <http://amazonia.org.br/2014/06/hidrel%3%a9tricas-podem-alagar-parque-nacional-na-amaz%3%b4nia/>.

Zarsky, L.; Stanley, L. 2013. Can extractive industries promote sustainable development? A net benefits framework and a case study of the Marlin mine in Guatemala. *The Journal of Environment and Development*, 22(2): 131-154. doi: 10.1177/1070496513483131

### 13. Apéndice técnico

El sistema emplea las siguientes variables para la Amazonía Brasileña Legal: variables endógenas de área deforestada (Defor) y el valor FOB de las exportaciones brasileñas a China (Export); y las variables exógenas del área de soya sembrada (SoyArea), hato ganadero (Herd), precio de la carne (BeefPrice), precio de la soya (SoyPrice)<sup>5</sup> y una variable de tendencia (Trend). La deforestación del año previo, el área de soya, el hato ganadero del año previo, los precios de carne y soya, y las exportaciones del año previo, como instrumentos (las variables empleadas en el primer paso de las tres fases del sistema lineal). Todas las variables se refieren a la Amazonía Legal desde el año 2000 al año 2010, con valores expresados como logaritmos. El sistema puede entonces expresarse como (1) para el año “t”.

$$\begin{aligned} \text{Dlog(Defor)}_t &= \beta_0 + \beta_1 \text{Dlog(Herd)}_{t-1} + \beta_2 \text{Dlog(SoyArea)}_t + \beta_3 \text{Dlog(Export)}_t + \\ &\beta_4 \text{Dlog(SoyPrice)}_t + \beta_5 \times \text{Dlog(BeefPrice)}_t + \beta_6 \times \text{Trend} + \varepsilon_{1t} \\ \text{Log(Export)}_t &= \beta_7 + \beta_8 \text{Log(Herd)}_{t-1} + \beta_9 \text{Log(SoyArea)}_t + \beta_{10} \text{Log(Export)}_{t-1} + \varepsilon_{2t} \end{aligned} \quad (1)$$

Donde las variables son como las antes descritas y el operador Dlog denota la primera diferencia entre los logaritmos, o  $\text{Dlog}(X_t) = \log(X_t) - \log(X_{t-1})$ . Esto se hace para dar cuenta del incremento en área deforestada, así como en el tamaño del hato ganadero, el área de soya y los precios.

La estimación sigue el método de mínimos cuadrados de tres pasos, donde se aplica un estimador generalizado de mínimos cuadrados a un sistema de ecuaciones (en este caso dos ecuaciones) con un matriz paramétrica de varianza-covarianza estimada en un paso previo (en las fases primera y segunda, las variables endógenas son regresionadas contra las variables instrumentales, y las proyecciones de las variables endógenas son luego empleadas para calcular la matriz paramétrica de varianza-covarianza).

Desafortunadamente, en este momento no disponemos de datos sobre exportaciones por municipalidad. La información a nivel municipal incrementaría los grados de libertad en esta combinatoria de datos de corte transversal y de series de tiempo, lo que permitiría emplear técnicas de regresión espacial.

---

<sup>5</sup> Los precios provienen de la base de datos de materias primas del World Bank Global Economic Monitor (GEM), disponible en: <http://databank.worldbank.org/data/views/variableselection/selectvariables.aspx?source=Global-Economic-Monitor-%28GEM%29-Commodities>. Precio de la soya: (Estados Unidos), c.i.f. Rotterdam en \$/mt; Precio de la carne: carne, bife, (Australia/Nueva Zelandia), cortes y patas delanteras, congeladas, deshuesadas, 85% de contenido de grasa, c.i.f. puerto de Estados Unidos (Costa este) en centavos/kg.

Los resultados de la estimación del sistema, como en la Ecuación 1, se presentan en el Cuadro 2. Los test Portmanteau de residuales del sistema para las autocorrelaciones no mostraron ninguna autocorrelación al 90 por ciento de nivel de confianza. Hubo ajustes satisfactorios en ambas ecuaciones, con la mayoría de los parámetros significativos al 99 por ciento de nivel de confianza, excepto la intersección en la segunda ecuación.

### **[CUADRO 2 AQUÍ]**

En la ecuación para el incremento de la deforestación, las diferencias en el área de soya sembrada, así como en el hato del año previo, mostraron una relación positiva, lo que significa que la expansión en el área de soya sembrada o en el tamaño del hato podría incrementar la deforestación. Además, los incrementos en las exportaciones a China y el precio mundial de la soya tienen una asociación estadística con el incremento de la deforestación. En la otra dirección, el precio exhibió una relación negativa con la variación en la deforestación.

En la ecuación de exportaciones, el tamaño del hato ganadero en el año previo reduce las exportaciones a China. Las actuales exportaciones están positivamente relacionadas tanto con el área de soya sembrada como con las exportaciones del año previo. Todos estos resultados podrían explicarse por el hecho de que la mayor parte de la soya en la Amazonía legal es, en efecto, exportada, y porque China está expandiendo sus importaciones. Esto funciona como un proceso de aprender-haciendo, fortaleciendo la relación comercial.

**Cuadro 1: Adquisiciones chinas de tierras en el Brasil en progreso en enero 2012**

Empresa	Área	Inversión	Propósito
1. Chongquin Grain Group China	100,000 ha, con opción a ampliar hasta 200,000 ha.	US\$879 millones, gran parte proveniente del CDB	Soya
2. Pengxin Group China	200,000 ha		Algodón, soya

Fuente: GRAIN (2012).

**Table 2. System estimation for the change in the Brazilian Amazon deforestation and its exports to China, 2002-2010**

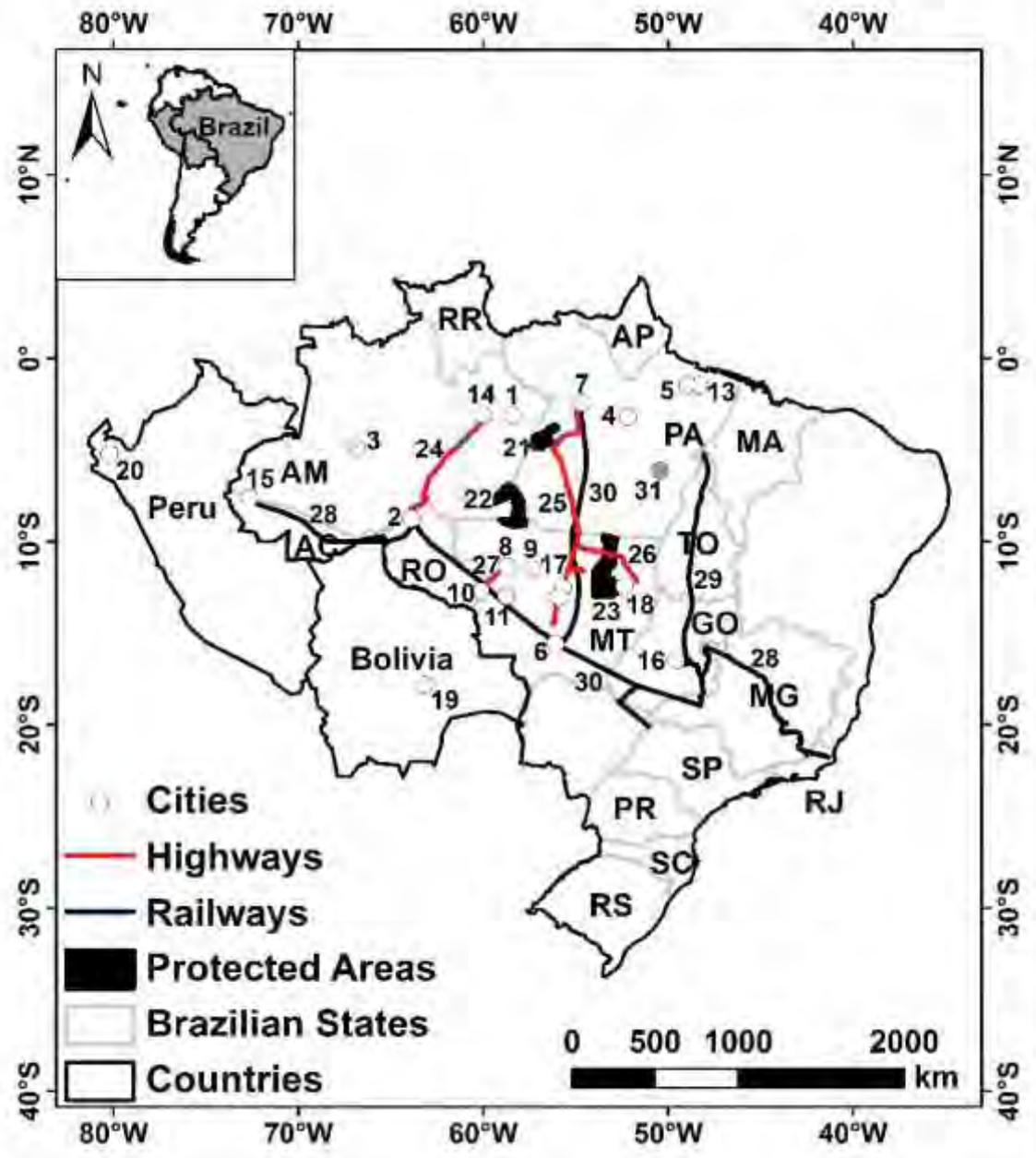
Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Prob.
<i>Dependent: Change in Deforestation (Dlog(Deforest))</i>				
Intercept	3.375	0.188	17.932	0
Dlog(Herd) <sub>t-1</sub>	0.142	4.59*10 <sup>-3</sup>	30.949	0
Dlog(SoyArea) <sub>t</sub>	0.035	1.84*10 <sup>-3</sup>	19.05	0
Dlog(Export) <sub>t</sub>	0.014	1.02*10 <sup>-3</sup>	13.614	0
Dlog(SoyPrice) <sub>t</sub>	0.043	1.24*10 <sup>-3</sup>	34.304	0
Dlog(BeefPrice) <sub>t</sub>	-0.02	1.11*10 <sup>-3</sup>	-17.83	0
Trend	-0.002	9.36*10 <sup>-3</sup>	-17.982	0
<i>Dependent: Exports (Dlog(Export))</i>				
Intercept	9.174	9.096	1.009	0.347 <sup>NS</sup>
Log(Herd) <sub>t-1</sub>	-2.105	0.867	-2.427	0.046*
Log(SoyArea) <sub>t</sub>	1.987	0.557	3.596	0.009
Log(Export) <sub>t-1</sub>	0.91	0.057	16.007	0
	Increase in Deforestation		Exports	
R <sup>2</sup>	0.9997		0.9912	
Adjusted R <sup>2</sup>	0.9986		0.9859	

Source: Research data. Note: Portmanteau tests confirmed the hypothesis of no residual autocorrelations, as did system residual normality tests.

NS= statistically not significant; \* = statistically significant at 95% confidence; all other coefficients were significant at the 99% confidence level.

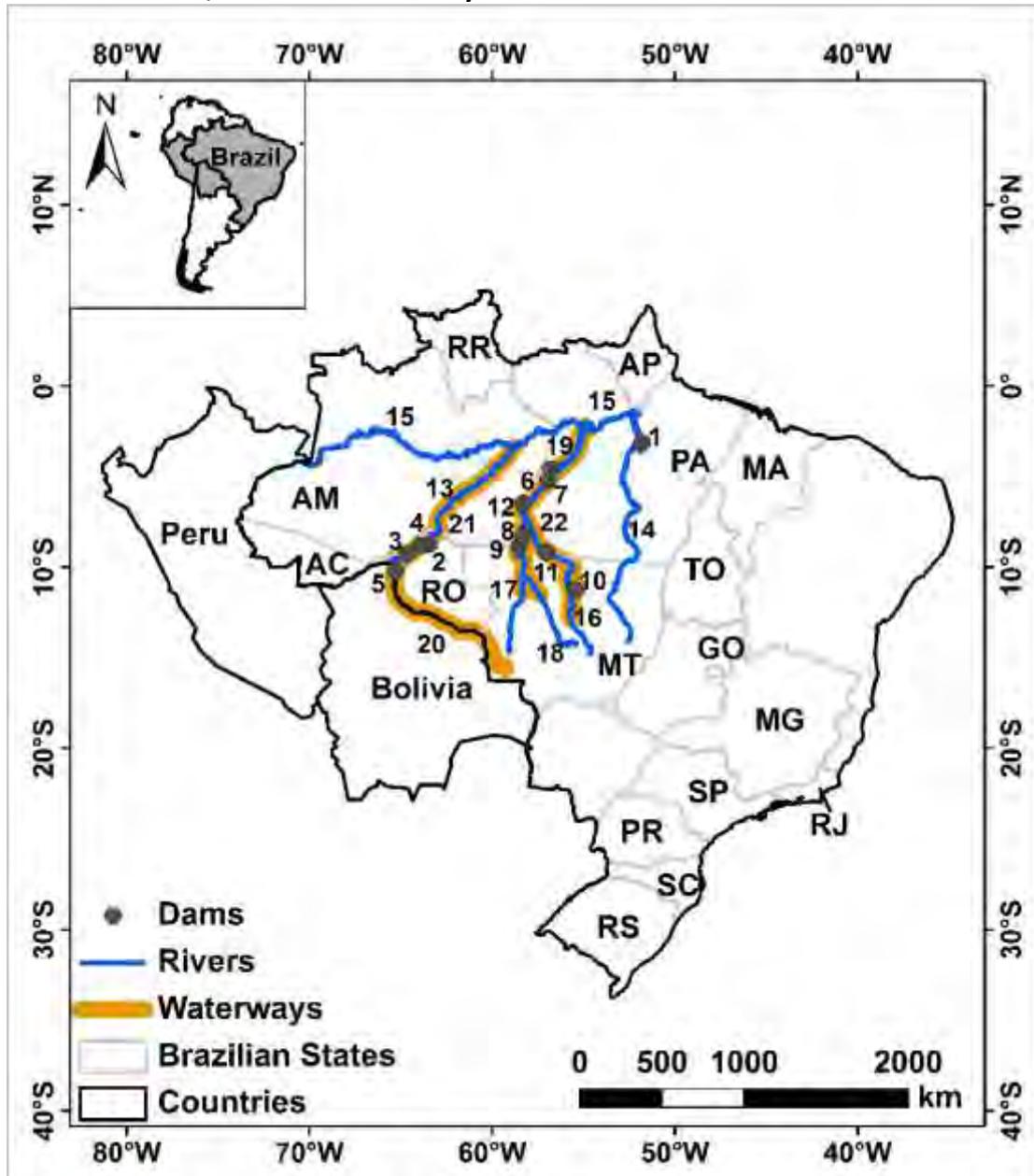
Grafico 1 [inglês]

FIGURE 1: Cities, highways, railways and protected areas mentioned in the text.



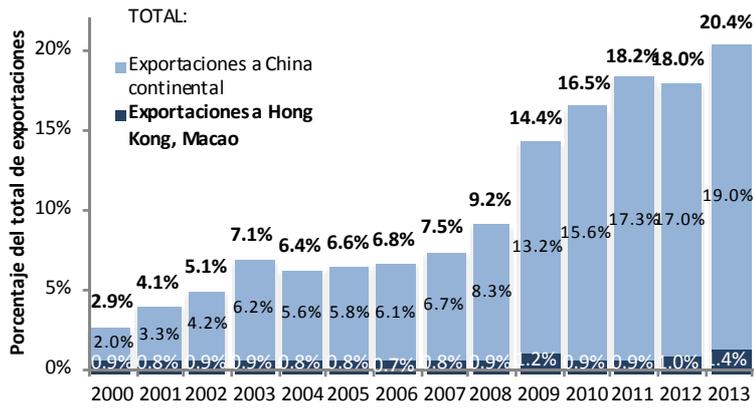
**Cities:** 1 = Itacoatiara, 2 = Porto Velho, 3 = Caruarú, 4 = Altamira, 5 = Barcarena, 6 = Cuiabá, 7 = Santarém, 8 = Juína, 9 = Porto dos Gaúchos, 10 = Vilhena, 11 = Sapezal, 12 = Lucas do Rio Verde, 13 = Belém, 14 = Manaus, 15 = Cruzeiro do Sul, 16 = Anápolis, 17 = Sorriso, 18 = Querência, 19 = Santa Cruz, 20 = Piura. **Protected areas:** 21 = Amazonia National Park, 22 = Juruena National Park, 23 = Xingu Indigenous Park. **Highways:** 24 = BR-319, 25 = BR-163, 26 = MT-322, 27 = MT-319. **Railways:** 28 = Transcontinental Railway, 29 = North-South Railway, 30 = Ferronorte Railway. **Other:** 31 = Carajás Mine. **Brazilian states:** AC = Acre, AM = Amazonas, AP = Amapá, GO = Goiás, MA = Maranhão, MG = Minas Gerais, MT = Mato Grosso, PA = Pará, PR = Paraná, RJ = Rio de Janeiro, RO = Rondônia, RR = Roraima, RS = Rio Grande do Sul, SC = Santa Catarina, SP = São Paulo, TO = Tocantins.

FIGURE 2: Dams, rivers and waterways mentioned in the text



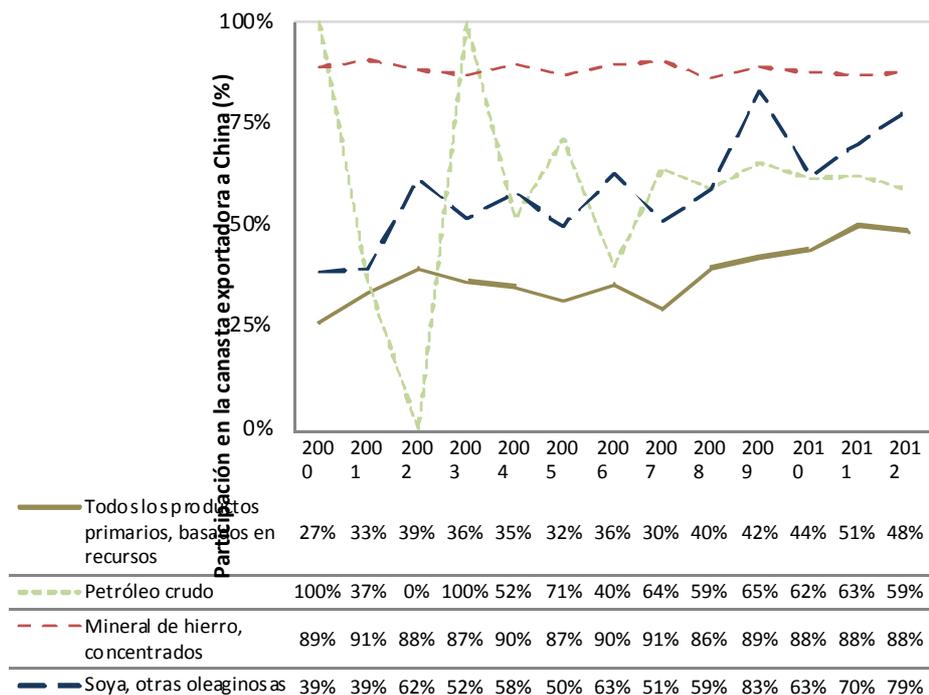
**Dams:** 1 = Belo Monte Dam, 2 = Samuel Dam. 3 = Jirau Dam, 4 = Santo Antônio Dam, 5 = Guajará Mirim (Cachoeira Riberão) Dam, 6 = São Luiz do Tapajós Dam, 7 = Jatobá Dam, 8 = São Simão Alto Dam, 9 = Salto Augusto Baixo Dam, 10 = Sinop Dam, 11 = São Manoel Dam, 12 = Chacorão Dam. **Rivers:** 13 = Madeira River, 14 = Xingu River, 15 = Amazon River, 16 = Teles Pires River, 17 = Juruena River. 18 = Arinos River, 19 = Tapajós River. **Waterways:** 20 = Guaporé Waterway, 21 = Madeira Waterway, 22 = Tapajós Waterway. **Brazilian states:** AC = Acre, AM = Amazonas, AP = Amapá, GO = Goiás, MA = Maranhão, MG = Minas Gerais, MT = Mato Grosso, PA = Pará, PR =Paraná, RJ = Rio de Janeiro, RO = Rondônia, RR = Roraima, RS = Rio Grande do Sul, SC = Santa Catarina, SP = São Paulo, TO = Tocantins.

**Gráfico 3: Exportaciones del Brasil a China como porcentaje del total de exportaciones brasileñas, 2000-2012.**

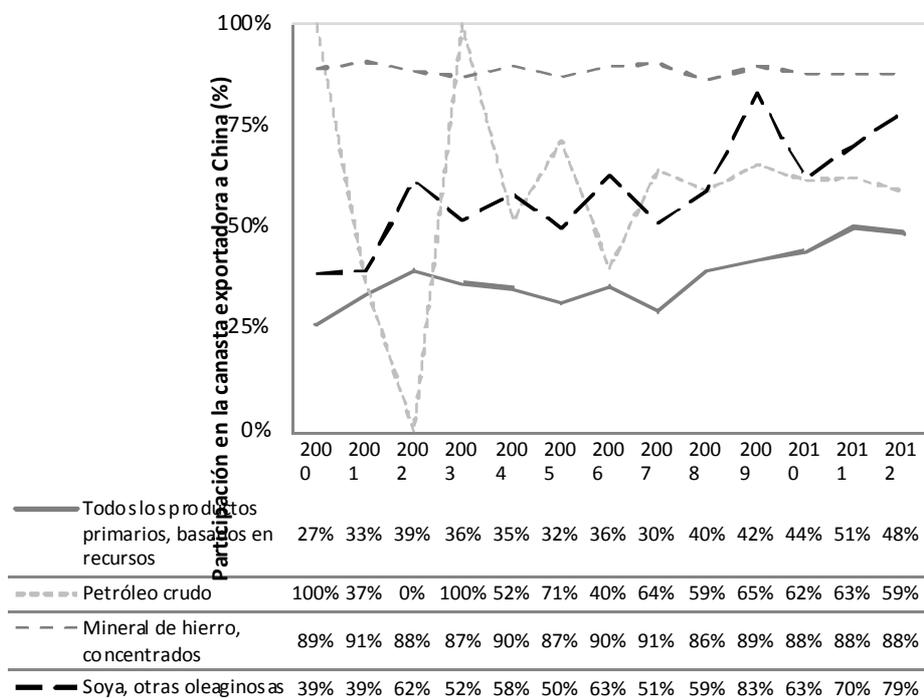


Fuente: UN Comtrade (2014).

**Gráfico 4. Participación del Brasil en las exportaciones latinoamericanas a China, 2000-2012, por tipo**



Notas: los productos primarios son definidos empleando SITC Rev.3. La soya y otros granos corresponden a 222, miner



**Gráfico 5. Valor de las exportaciones totales, soya, desde Mato Grosso y hierro desde Pará**



Nota: los valores son mostrados en USD, en base FOB . Fuente: Brasil, MDIC (2013).

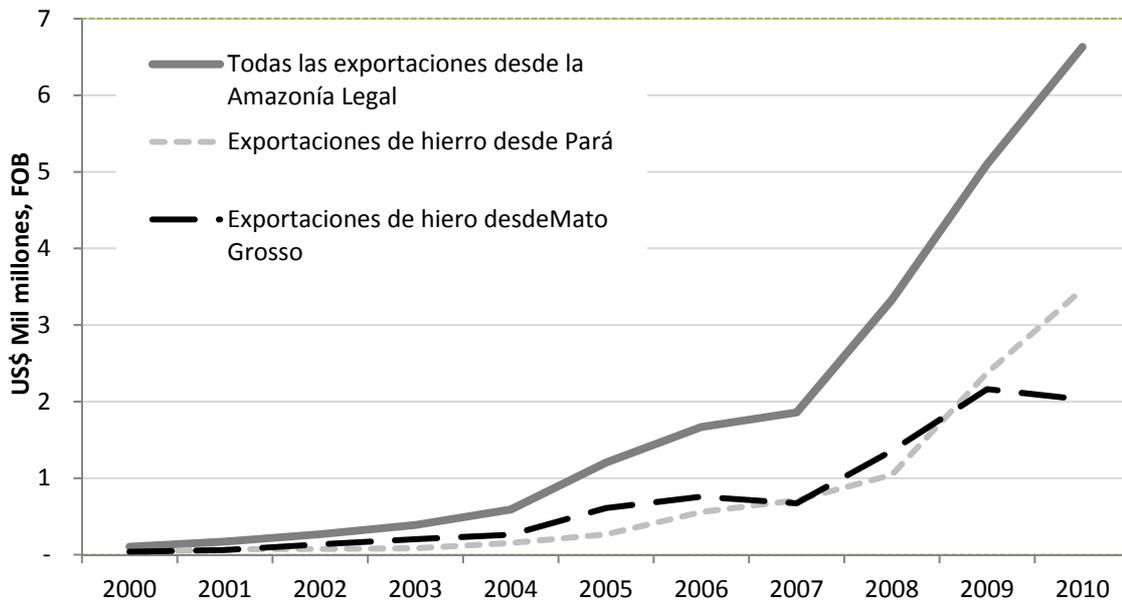
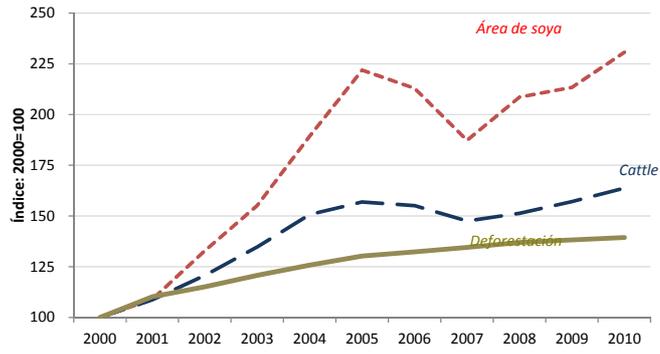
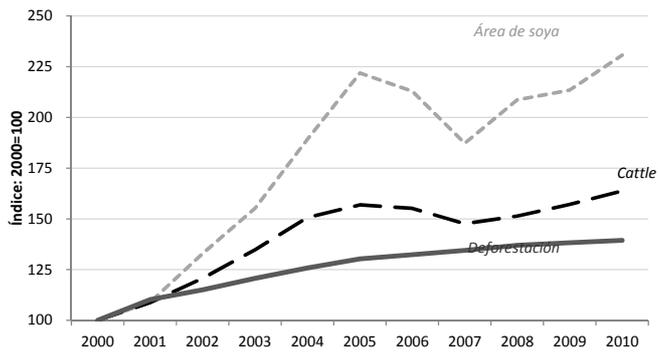


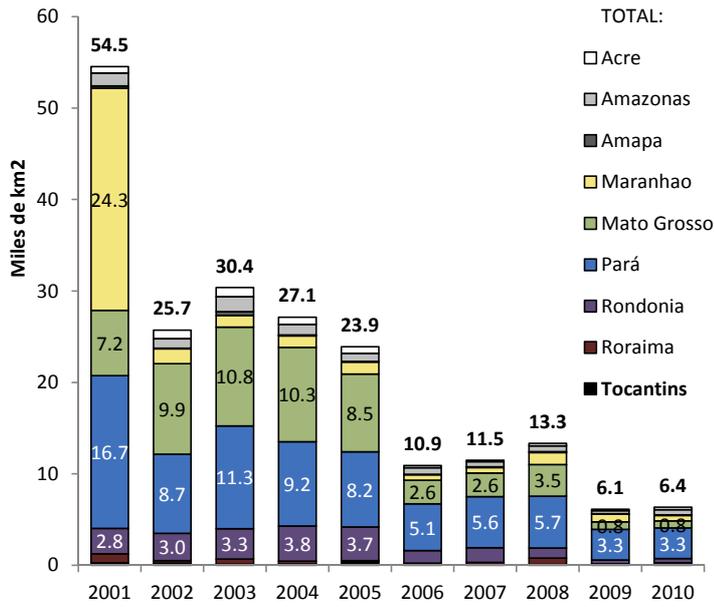
Gráfico 6. Área acumulada de deforestación (km<sup>2</sup>), Área sembrada de soya (ha), Hato ganadero (cabezas) en la Amazonía Legal brasileña, 2000-2010.



Fuentes: Brasil, INPE (2013); Brasil, MDIC (2013). Datos normalizados al año 2000 = 100.

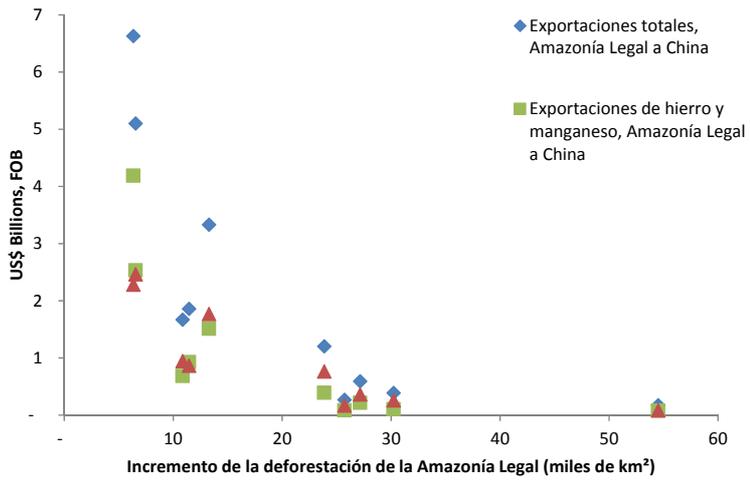


**Gráfico 7. Incremento anual del área deforestada (km<sup>2</sup>) en cada estado de la Amazonía Legal brasileña, 2001-2010.**

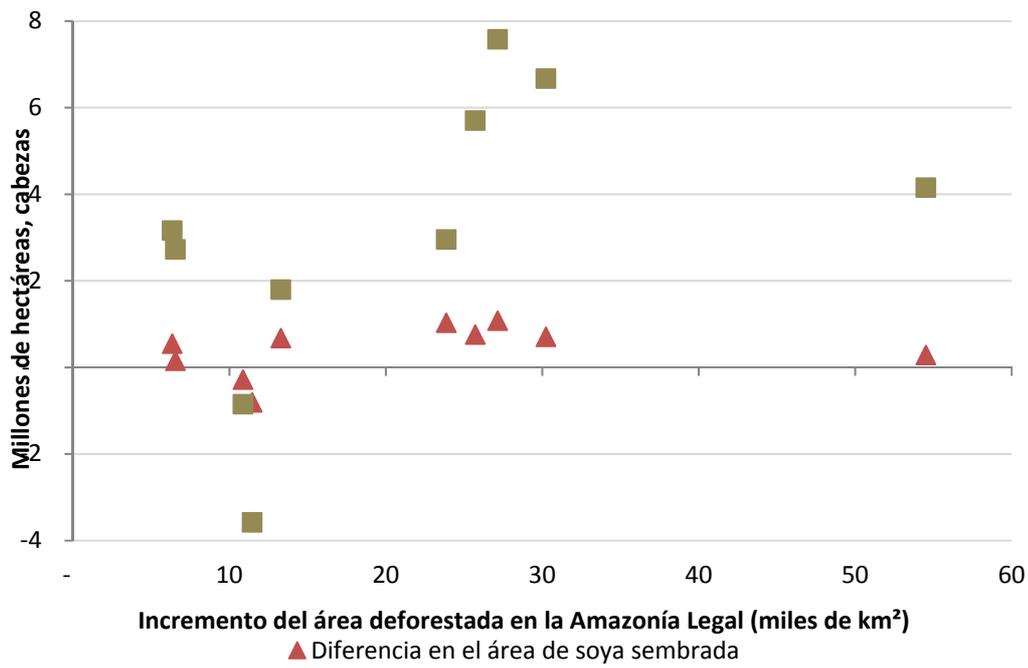


Fuente: Brasil, INPE (2013).

Gráfico 8. Incremento del área deforestada (km<sup>2</sup>) en la Amazonía Legal Brasileña frente al valor de las exportaciones a China, 2001-2010.

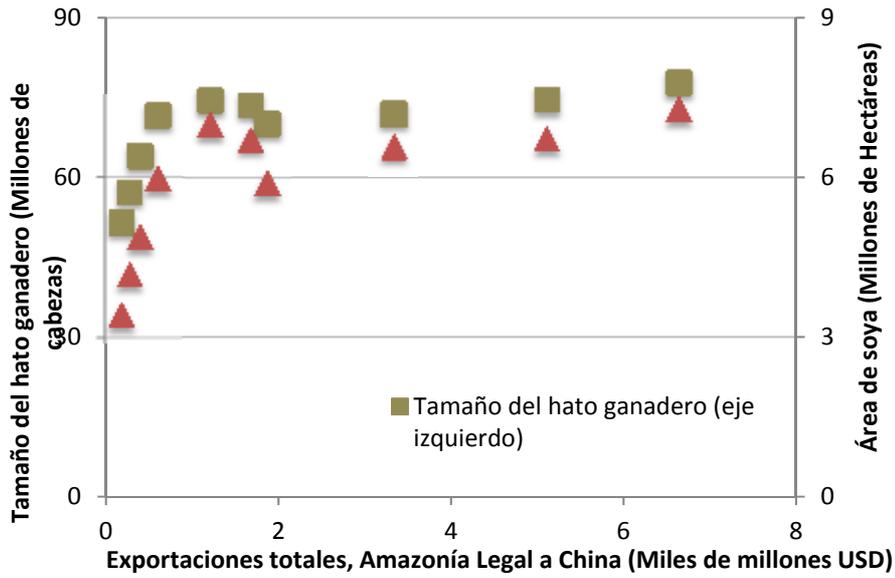


**Gráfico 9. Incremento del área deforestada (km<sup>2</sup>) en la Amazonía Legal Brasileña frente a la diferencia en el área de soya sembrada y el tamaño del hato ganadero, 2001-2010.**



Fuente: Brasil, IBGE (2012); Brasil, MDIC (2013).

**Gráfico 10. Exportaciones totales desde la Amazonía Legal brasileña a China frente al área de soya sembrada y el hato ganadero, 2001-2010.**



Fuente: Brasil, IBGE (2012); Brasil, MDIC (2013).

Nota: Exportaciones totales desde la Amazonía Legal a China en FOB US\$ mil millones.

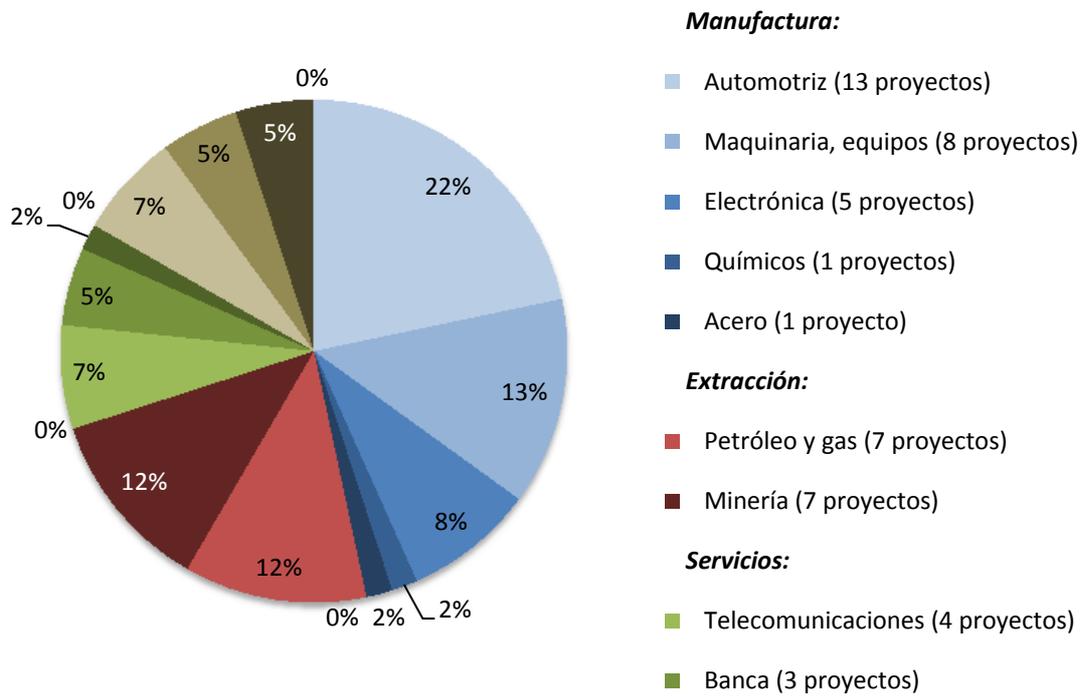
Área de soya sembrada en  $10^3$  hectáreas. Hato ganadero en millones de cabezas.

**Gráfico 11. Balanza comercial del Brasil con la China**



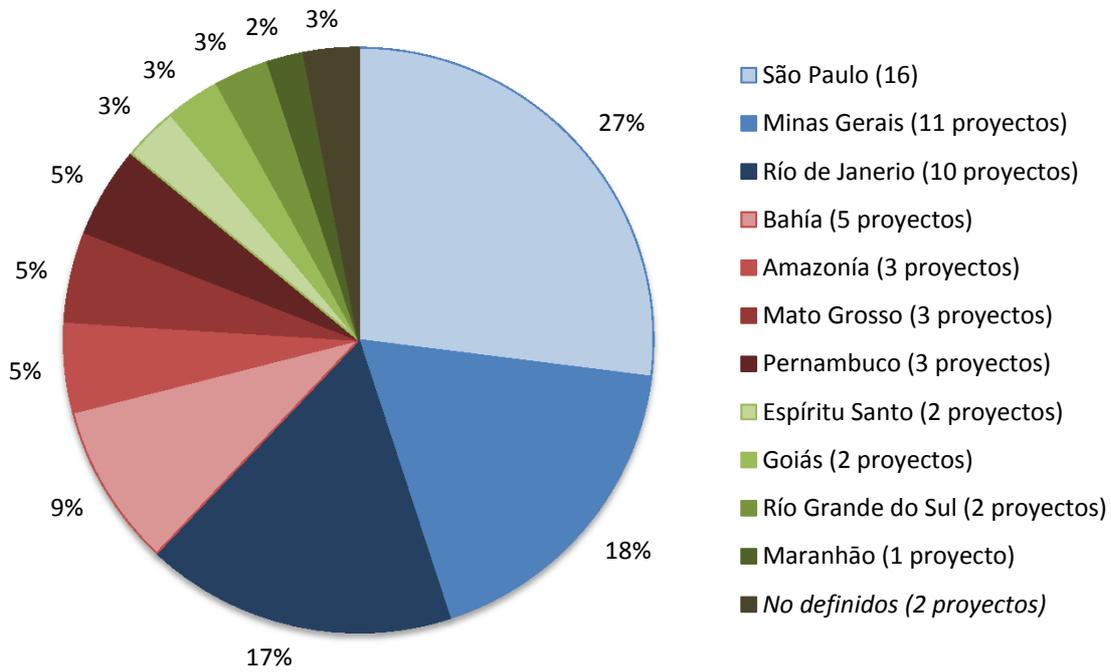
Fuente: cálculos del autor basados en datos de UN COMTRADE.

**Gráfico 12. Proyectos de inversión chinos por sector (número de proyectos), 2007 a junio, 2012.**



Fuente: CBBC (2013, p. 14).

**Gráfico 13. Proyectos de inversión chinos por estado (número de proyectos).**



Fuente: CBBC (2013, p.15).