



GRUPO DE PAÍSES PRODUCTORES DEL SUR

Contribuyendo a la producción global sustentable de alimentos
Contribuíndo à produção global sustentável de alimentos

DOCUMENTOS

**HUELLA DE CARBONO E INTENSIFICACIÓN
SUSTENTABLE EN LA REGIÓN DE
ARGENTINA, BRASIL PARAGUAY Y URUGUAY**

MAYO 2014

Ing. Agr. Ph.D. Ernesto F. Viglizzo

Presentación

GPS es un proyecto que reúne Instituciones Privadas y personalidades de renombre ligadas al tema Agroindustrial de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay (ABPU), países que en conjunto son los mayores exportadores netos de alimentos básicos del mundo.

GPS se ha creado con los siguientes objetivos:

**Ser un foco de reflexión y propuestas para la consolidación, el desarrollo y la evolución de la región ABPU en el ámbito agroindustrial*

**Participar activamente como instituciones privadas en los foros en que se discutan temas de gobernanza, estándares de producción y regulación comercial a fin de exponer nuestra posición en estos temas*

**Implementar, difundir y profundizar una intensificación sustentable en el uso de los recursos y en el desarrollo de gerenciamiento con especial cuidado del medio ambiente y medio social.*

**Promover la labor conjunta e integración de la producción y el comercio en los cuatro países participantes.*

**Trabajar en conjunto con las instituciones que compartan este programa.*

Como parte de su agenda de trabajo 2014, **GPS** ha encargado a profesionales especializados una serie de documentos que profundizan y sustentan sus propósitos.

El presente trabajo, “Huella de Carbono e Intensificación Sustentable en la Región Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay”, es el primero de la serie a publicar.

GPS agradece muy especialmente a Ing. Agr. Ph.D. Ernesto F. Viglizzo por este significativo aporte.



GRUPO DE PAÍSES PRODUCTORES DEL SUR

Horacio A.M Sánchez Caballero
Coordinador del Proyecto
www.grupogpps.org

Documento GPS

HUELLA DE CARBONO E INTENSIFICACIÓN SUSTENTABLE EN LA REGIÓN ARGENTINA, BRASIL, PARAGUAY Y URUGUAY

Ing. Agr. Ph.D. Ernesto F. Viglizzo

Resumen

El análisis de la huella de carbono en la producción primaria del agro de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay (región ABPU) permitió detectar comportamientos diversos y heterogéneos entre los cuatro países. En general, la huella de carbono de Argentina y Uruguay es algo más baja que las de Brasil y Paraguay. Debido a su magnitud geográfica, Brasil tiene alta gravitación en las emisiones regionales. Sin embargo, el indicador de emisión en Brasil y Paraguay mejora sustancialmente cuando no se incorpora el área deforestada al cálculo. Pero hay otro aspecto destacable en favor de Brasil y Paraguay. Ambos muestran tendencias muy definidas hacia lo que se denomina “intensificación sustentable”, que es una cuantificación de la caída de los impactos ambientales negativos a medida que se intensifica y aumenta el rendimiento agrícola y ganadero de las tierras ya explotadas. Este indicador refleja una tasa decreciente de emisiones por deforestación a medida que la intensificación de las tierras en explotación mejora sustancialmente su productividad. En ambos países aumentan persistentemente los rendimientos agrícolas y declinan las tasas de deforestación, lo cual refleja una tendencia muy clara hacia un proceso de intensificación sustentable. Argentina y Uruguay también están alineados al mismo proceso. En conjunto, los cuatro países muestran indicadores y tendencias que permiten comparar ventajosamente su producción agropecuaria con la de otros países más desarrollados. A partir de estos datos es posible inferir que la región ABPU puede armonizar su gran potencial productivo con una política agropecuaria ambientalmente sustentable.

Introducción

Tal como se informa en un estudio (GPS, 2013) titulado “Seguridad Alimentaria Global y Recursos Naturales Agrícolas: Papel y visión de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay”, la región consideraba está en condiciones de jugar, durante las próximas décadas, un papel estratégico de primer orden en la seguridad alimentaria global. Es, probablemente, la región con el mayor potencial de producción de alimentos del planeta en función de las tierras todavía disponibles y el margen de mejora tecnológica que posee.

Sin embargo, el desafío estratégico de los próximos años es armonizar con inteligencia la explotación de ese potencial productivo con la conservación del ambiente rural y el uso sustentable de los recursos naturales. Dentro de las problemáticas a abordar, preocupa en la región el uso de la energía, del agua, el impacto del cambio climático, la conservación de los suelos, la contaminación agroquímica, la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), y

la preservación de los bosques de alto valor ecológico que proveen servicios ecosistémicos esenciales y sirven de hábitat a la rica biodiversidad regional.

Algunos de estos problemas son más urgentes que otros, y exigen un tratamiento prioritario. Los debates y discusiones nos han llevado a concluir que un problema a privilegiar en la región es la evaluación, desagregada por países, de la **huella de carbono** de las tierras y productos agrícolas y ganaderos ¿Por qué es prioritario este tema? Porque la rápida expansión de la frontera agropecuaria (Gasparri et al., 2008; Viglizzo et al. 2011), especialmente en Argentina y Brasil, genera una alta tasa de conversión de tierras naturales en tierras agrícolas y ganaderas. Esta transformación está inevitablemente acompañada de una tasa de emisiones GEI (anhídrido carbónico, metano y óxido nitroso), que generalmente deviene de la intervención humana tanto sobre las tierras forestales como sobre los pastizales y sabanas naturales (Aide et al., 2013) ¿Qué propósito tiene la valoración de las emisiones GEI en los cuatro países? Tiene una finalidad comparativa; esto es, comparar la performance de los cuatro países con la de otro país o región más desarrollada que posee larga tradición en la producción agropecuaria, cuyos valores se utilizan como vara de comparación.

Los valores de referencia que se utilizan en este trabajo como factor de comparación son los de Francia ¿Por qué Francia? Por varias razones: (i) en general, tiene una política crítica y exigente respecto a la forma en que el propio país y otros países administran sus ambientes; (ii) hay una creciente presión comercial en ese país. De hecho, en locales comerciales franceses se pueden encontrar góndolas en las cual se ofrecen alimentos certificados por su huella de carbono; (iii) es quizás el país que tiene el perfil agropecuario más definido de la UE, y su sector agropecuario es muy fuerte y agresivo por su capacidad de lobby; (iv) durante el siglo 20 ha sido un país con una agricultura muy intensiva (de las más intensivas del planeta), aunque desde los años 70 está sometido a políticas de “desintensificación” que parece funcionar correctamente; (v) comparte con Holanda algunas problemáticas serias de contaminación por sobre-uso de agroquímicos. Francia es una especie de “land mark” para analizar y comparar el problema estudiado.

Pero una problemática igualmente relevante es la tendencia de largo plazo que muestran los cuatro países de la región en sus políticas de armonización de producción agropecuaria y conservación del ambiente. Se utiliza en este estudio un indicador adicional que se denomina **intensificación sustentable** (Garnett et al., 2013; Stevenson et al., 2013) ¿Qué es la intensificación sustentable? Es una medida del menor impacto ambiental que se produce (i) cuando se intensifica y aumenta el rendimiento agrícola y ganadero de las tierras ya explotadas, (ii) cuando se reducen las tasas de deforestación y las emisiones GEI, o (iii) cuando ocurren ambas cosas. Este indicador refleja una tasa decreciente de deforestación y de emisiones GEI a medida que la intensificación de las tierras en explotación permite mejorar sustancialmente su productividad sin requerir la intervención sobre nuevas tierras naturales.

Este estudio se focaliza, pues, sobre indicadores de huella de carbono y de intensificación sustentable.

El análisis de información

El análisis está centralizado en dos conceptos ambientales que tendrán importancia creciente como barrera para-arancelaria en los mercados internacionales de productos agropecuarios: (a) la huella de carbono, y (b) la sustentabilidad de la intensificación de los sistemas de producción.

El estudio se focaliza en los cuatro países que conforman la denominada región ABPU, integrada por Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. Con fines comparativos, el análisis incluye los indicadores correspondientes a Francia como país desarrollado que posee un fuerte sector agropecuario. La idea básica es comparar nuestros indicadores con los de algún país que suele tener una posición crítica respecto al comportamiento ambiental de terceros países exportadores de alimentos, fibras y biocombustibles.

Debido a la gran diversidad de fuentes de datos generados por los países en cuestión, en este estudio se decidió utilizar datos universales de acceso libre provistos por organismos internacionales de recopilan información obtenida mediante metodologías homogéneas y transparentes, aplicadas por igual a todos los países incorporados al sistema. De esta manera, si hubiera un sesgo en la metodología, afectaría por igual a todos los países sin quitar valor comparativo al análisis.

En este estudio se ha recurrido a la base de datos del Banco Mundial, la cual se apoya a su vez en fuentes internacionales reconocidas como FAO, OECD, IPCC, etc. A estos datos puede acceder cualquier usuario que desee obtener la información manejada y chequear los procedimientos analíticos que aquí se han aplicado.

¿Qué entendemos por huella de carbono y por intensificación sustentable?

La evaluación de la **huella de carbono** está basada en algunos indicadores que se están utilizando crecientemente para cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero (emisiones GEI) en distintos procesos de producción primaria (carne, granos, fibra, etc.) y de producción agro-industrial (por ejemplo, la cadena del pan, del aceite de girasol, del biodiesel de soja, etc.). En este caso, en función de los datos básicos disponibles, el estudio se abordó, centralizando el procedimiento en las emisiones GEI por hectárea productiva y por tonelada de grano producido por los países estudiados. Es una manera rudimentaria de evaluar, mediante un procedimiento basado en indicadores comparables, la performance de los países en cuestión.

Los tres gases de efecto invernadero más importantes son el anhídrido carbónico (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O). Sin embargo, sus efectos sobre el calentamiento global del planeta son muy disímiles: el metano y el óxido nitroso tienen, respectivamente una potencia invernadero 21 y 310

veces mayor que el gas más abundante, o sea, el anhídrido carbónico. Esto significa que un pequeño volumen de estos dos gases tiene un potencial invernadero equivalente a un volumen mucho más grande de anhídrido carbónico emitido. Es importante destacar que ambos gases tienen una importancia mucho mayor en la ganadería bovina que en la agricultura granaria. Para calcular las emisiones totales, todos los gases son expresados por su equivalencia invernadero dando lugar a una expresión de emisión que es el equivalente CO_2 (eqCO_2). Este eqCO_2 surge de sumar la contribución del CO_2 x 1 + la contribución del CH_4 x 21, más la contribución del N_2O x 310.

La evaluación de la **intensificación sustentable** procura determinar si los aumentos de productividad en los sistemas agropecuarios debido a la intensificación del proceso productivo coinciden o no con una reducción de la presión sobre el ambiente y los recursos naturales. Si el aumento de productividad genera una reducción significativa del impacto ambiental (por ejemplo, sobre la tasa de deforestación) es posible inferir que estamos frente a un proceso de intensificación sustentable. En general, este indicador muestra la relación que existe entre un indicador de productividad y otro indicador de comportamiento ambiental. Por ejemplo, si la cantidad de hectáreas deforestadas, o las toneladas de carbono emitido por ton de grano producido experimentan una reducción significativa y comprobable en el largo plazo, es posible inferir que la intensificación iniciada sea sustentable desde el punto de vista ambiental. Este indicador mejora con la reducción del impacto ambiental o con el aumento de productividad, y más aún con ambos a la vez.

Información general

En esta sección de información general se ofrecen algunos datos que son necesarios y útiles para explicar críticamente los resultados obtenidos respecto a la huella de carbono y la intensificación sustentable.

En los Cuadro 1 y 2 se presentan datos que nos muestran diferencias muy sustanciales entre los países en relación a su tamaño total, y a la proporción de tierra arable y superficie boscosa disponible. Estos aspectos juegan decisivamente en el cálculo de la huella de carbono y en el indicador de intensificación sustentable.

Tierra arable	%	Millones de has
ARGENTINA	48,76	133,43
BRASIL	31,01	2623,10
PARAGUAY	48,39	19,22
URUGUAY	84,29	14,75
FRANCIA	54,36	29,77

Cuadro 1. Dimensión relativa (%) y absoluta (millones de has) de la superficie de tierra arable en los cuatro países de la Cuenca del Plata y Francia. Promedio años 1990-2011 (*Fuente: World Bank, 2014*)

Superficie de bosque	Millones de has	% área total
ARGENTINA	29,39	11,62
BRASIL	499,35	64,39
PARAGUAY	16,15	49,36
URUGUAY	1,38	7,86
FRANCIA	15,34	28,01

Cuadro 2. Dimensión relativa (%) y absoluta (millones de has) de la superficie de bosque en los cuatro países de la Cuenca del Plata y Francia. Promedio años 1990-2011 (*Fuente: World Bank, 1014*)

En el Cuadro 3 se aprecian diferencias significativas entre los países respecto al uso de un insumo clave en el proceso de intensificación: los fertilizantes. Dentro de la Cuenca del Plata, Brasil y Uruguay lideran en el empleo de fertilizantes, pero Francia aplica niveles de fertilización bastante más altos que aquéllos.

Consumo de fertilizantes	Kg/ha arable
ARGENTINA	38,17
BRASIL	137,32
PARAGUAY	72,61
URUGUAY	131,76
FRANCIA	186,81

Cuadro 3. Consumo relativo de fertilizantes (kg/ha/año) en los cuatro países de la Cuenca del Plata y Francia. Promedio años 1990-2011 (*Fuente: World Bank, 2014*)

En el Cuadro 4 se cuantifican las emisiones totales de los tres gases de efecto invernadero más importantes (anhídrido carbónico, metano y óxido nítrico) en cada país. Estos valores corresponden a las emisiones totales (incluyendo las agropecuarias) de cada país. Mientras las emisiones de anhídrido carbónico responden a distintas fuentes, solamente las emisiones de metano y óxido nítrico pueden ser atribuidas a las actividades agropecuarias. Claramente, Brasil presenta emisiones de CO₂ muy superiores al resto de los países, y esto puede explicarse por las altas tasas de deforestación (ahora en declinación) que tienen lugar dentro de un país de dimensiones gigantescas. Igualmente, sus niveles muy altos de emisión de metano y óxido nítrico se deben a la elevada participación de la ganadería dentro del sector agropecuario. Francia, pese a ser un país con altas tasas de forestación tiene, en relación a su tamaño, niveles muy altos de emisión de anhídrido carbónico, los cuales están explicados por la alta participación de las industrias y de los centros urbanos como grandes consumidores de energía fósil, y por los altos niveles de intensificación de la agricultura francesa.

Emisión total de gases de efecto invernadero	Mill ton CO ₂	Mill ton CH ₄	Mill ton N ₂ O
ARGENTINA	143,56	97,11	47,29
BRASIL	3089,45	403,88	191,99
PARAGUAY	3,80	15,39	8,23
URUGUAY	5,56	18,68	6,96
FRANCIA	385,47	82,16	51,07

Cuadro 4. Emisión absoluta (millones ton) desagregada de gases de efecto invernadero (anhídrido carbónico, metano y óxido nitroso) en los cuatro países de la Cuenca del Plata y Francia. Promedio años 1990-2011. Las emisiones de metano y óxido nitroso deben atribuirse mayormente a actividades Agropecuarias (Fuente: World Bank, 1014).

Emisión de gases de efecto invernadero	Ton/ha CO ₂	Ton/ha CH ₄	Ton/ha N ₂ O
ARGENTINA	0,52	0,35	0,17
BRASIL	3,65	0,48	0,23
PARAGUAY	0,10	0,38	0,20
URUGUAY	0,32	1,06	0,40
FRANCIA	7,04	1,49	0,93

Cuadro 5. Emisión relativa desagregada (ton/ha de territorio) de gases de efecto invernadero (anhídrido carbónico, metano y óxido nitroso) en los cuatro países del Cono Sur y Francia. Promedio de los años 1990-2011. Las emisiones anhídrido carbónico corresponden a todos sectores de la sociedad. Las de metano y óxido nitroso deben atribuirse mayormente a actividades agropecuarias (Fuente: World Bank, 2014).

Sin embargo, cuando las emisiones son medidas en base a las hectáreas territoriales totales de cada país (Cuadro 5), puede verse que la situación de Brasil mejora sustancialmente, mientras que la de Francia empeora muy significativamente.

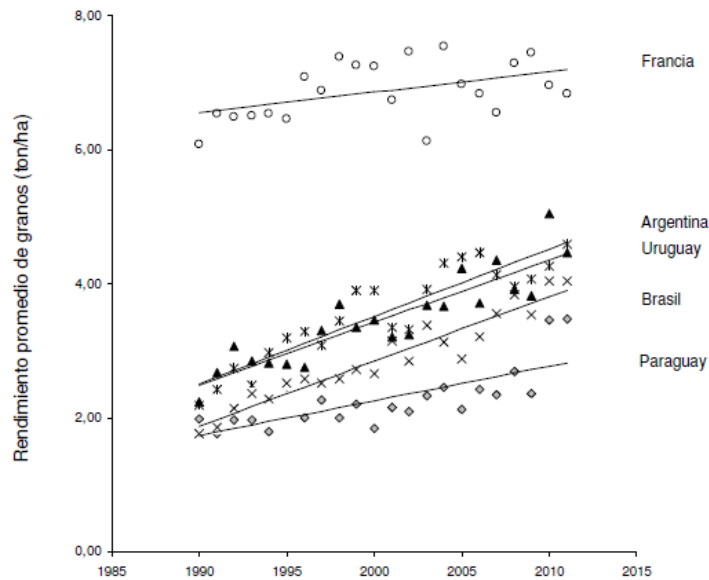


Figura 1. Rendimiento promedio (ton/ha) de los granos en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay entre 1990 y 2011. Los valores correspondientes a Francia se utilizan con fines comparativos.

La elevada intensificación (y la alta emisión de GEI) de la agricultura francesa se puede apreciar en la Figura 1, que muestra la evolución de los rendimientos agrícolas (todos los granos en conjunto) durante el período 1990-2011. Francia prácticamente duplica los rendimientos de Argentina, Brasil y Uruguay, y triplica los de Paraguay. Asimismo, Argentina y Uruguay muestran rendimientos agrícolas muy semejantes y superiores a los del Brasil y Paraguay.

Un aspecto que tiene importancia al determinar la composición relativa de los gases de efecto invernadero emitidos es la relación entre agricultura y ganadería. Si tomamos dos casos extremos, en la Figura 2 podemos comprobar que mientras Brasil ha tenido una expansión pareja en la producción agrícola y ganadera, Argentina aumentó significativamente la producción agrícola pero experimentó un notable estancamiento en su producción ganadera. En términos prácticos esto significa que mientras Brasil incrementó sustancialmente sus emisiones de metano, Argentina no modificó básicamente las emisiones que ya tenía en la década de 1990

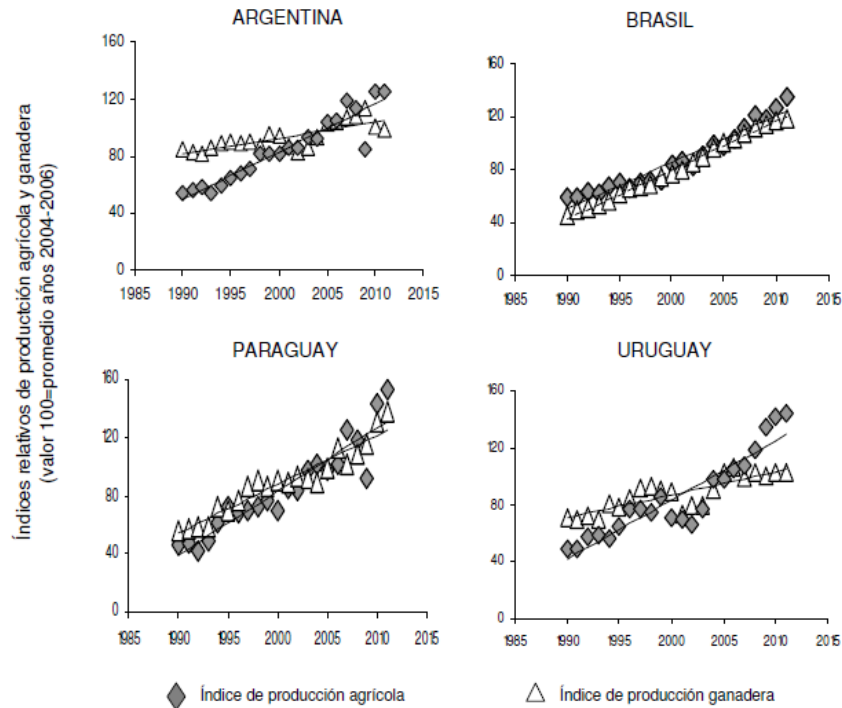


Figura 2. Índices relativos de producción agrícola y ganadera en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay entre 1990 y 2011 (valor 100=promedio años 2004-2006)

En lo que respecta a su comportamiento en la relación agricultura:ganadería, Paraguay ha tendido a parecerse al Brasil, mientras Uruguay muestra una tendencia más parecida a la de Argentina. Al estar esta relación muy afectada por las políticas internas de cada país, es indudable que la performance económica, productiva y ambiental de un país depende fuertemente de las políticas aplicadas.

La Huella de Carbono

La huella de carbono de los países está muy afectada por sus tasas de forestación o deforestación.

En el Cuadro 6 se puede apreciar que la emisión total de los países está fuertemente determinada por las tasas de deforestación. Los valores negativos indican pérdida de superficie boscosa, y los positivos indican ganancia. Solo Uruguay y Francia entran en esta categoría. Las altas emisiones de Francia se explican por otros factores que no tienen que ver con el sector forestal sino con el uso de combustible fósiles.

	Tasa de cambio en la superficie de bosque (has/año)	Emisión total (ton eqCO ₂ /año)
Argentina	-269364	183,3
Brazil	-2745500	1612,6
Paraguay	-177359	68,8
Uruguay	41727	15,7
Francia	70300	124,0

Cuadro 6. Pérdida o ganancia de superficie de bosque y emisión total de gases de efecto invernadero por año en los cuatro países de la Cuenca del Plata y Francia. Promedio años 1990-2011. Elaborado a partir de datos del World Bank. 2014

	con deforestación	sin deforestación
	Ton eqCO ₂ /ha tierra productiva	Ton eqCO ₂ /ha tierra productiva
Argentina	1,38	0,67
Brasil	6,16	1,91
Paraguay	3,60	1,73
Uruguay	1,07	0,90
Francia	4,16	2,26

Cuadro 7. Emisión total de gases de efecto invernadero por ha de tierra productiva en los cuatro países de la cuenca del Plata y Francia. Las estimaciones computan emisiones con deforestación incluida y sin deforestación. Promedio años 1990-2011. Elaborado a partir de datos del World Bank. 2014

Una demostración palpable de la gran importancia que tiene la deforestación en las emisiones GEI se puede apreciar en el Cuadro 6. Si tomamos el ejemplo del Brasil incluyendo su área deforestada, el promedio de su huella de carbono por hectárea productiva y por año es muy alta (6,16 eqCO₂/ha/año) en relación a la de los otros países de la Cuenca del Plata. Pero ese valor declina muy significativamente (1,91 eqCO₂/ha/año) si en el cálculo no incorporamos el área deforestada. Aún así sigue siendo alta, pero esto se debe a la alta

incidencia que tiene la ganadería bovina como emisora de grandes cantidades de metano. Los altos valores que presenta Francia no deben a la superficie boscosa ni a la ganadería, sino al alto uso de insumos agropecuarios (fertilizantes, plaguicidas, alimentos concentrados maquinaria, etc.) cuya elaboración requiere el empleo de grandes volúmenes de combustibles fósiles

	con bosque (ton eqCO ₂ /ton grain)	sin bosque (ton CO ₂ /ton grain)
Argentina	0,42	0,32
Brasil	2,27	0,74
Paraguay	1,65	0,57
Uruguay	0,30	0,47
Francia	0,61	0,68

Cuadro 8. Emisión total de gases de efecto invernadero por tonelada de grano producido en los cuatro países de la Cuenca del Plata y Francia. Las estimaciones computan emisiones con deforestación incluida y sin deforestación. Promedio años 1990-2011. Elaboración a partir de datos del World Bank. 2014

Uruguay y Argentina son los países de la región que presentan los valores más reducidos de emisiones GEI/ha/año). El gran peso que tiene Brasil en las emisiones de la región se deben a su gigantismo y a la alta relación entre área boscosa y área agropecuaria.

Una manera adicional de visualizar el problema es expresar la huella de carbono por cada tonelada de grano producido (Cuadro 7). Sin mostrar las diferencias de magnitud registradas en el Cuadro 6, es evidente que Brasil tiene aún la huella de carbono de mayor dimensión en la Cuenca del Plata. Esta huella bajaría sustancialmente si ocurriera un persistente incremento en la productividad agrícola durante los próximos años. El efecto de la productividad agrícola se puede apreciar fácilmente en el caso de Francia, país que duplica o triplica los rendimientos uraníferos de la región. Su huella, que es muy importante cuando se expresa por hectárea productiva (Cuadro 6), baja consistentemente cuando se expresa por tonelada de grano producido.

Proyectados estos datos en el tiempo, puede observarse tendencias interesantes en la Figura 3. Las grandes diferencias entre países, y entre inclusión o no inclusión de áreas deforestadas, es particularmente notable en el caso de Brasil y Paraguay. Existe una enorme brecha en las estimaciones de la huella de carbono por hectárea según se incluya o no se incluya la deforestación.

No obstante, aparece otro fenómeno interesante al cual vale la pena prestar atención. En la Figura 3 se aprecia muy claramente que la tendencia general de los países evaluados es a la baja de sus huellas de carbono. Esta

tendencia, que es muy positiva para la región, es particularmente apreciable en el caso del Brasil.

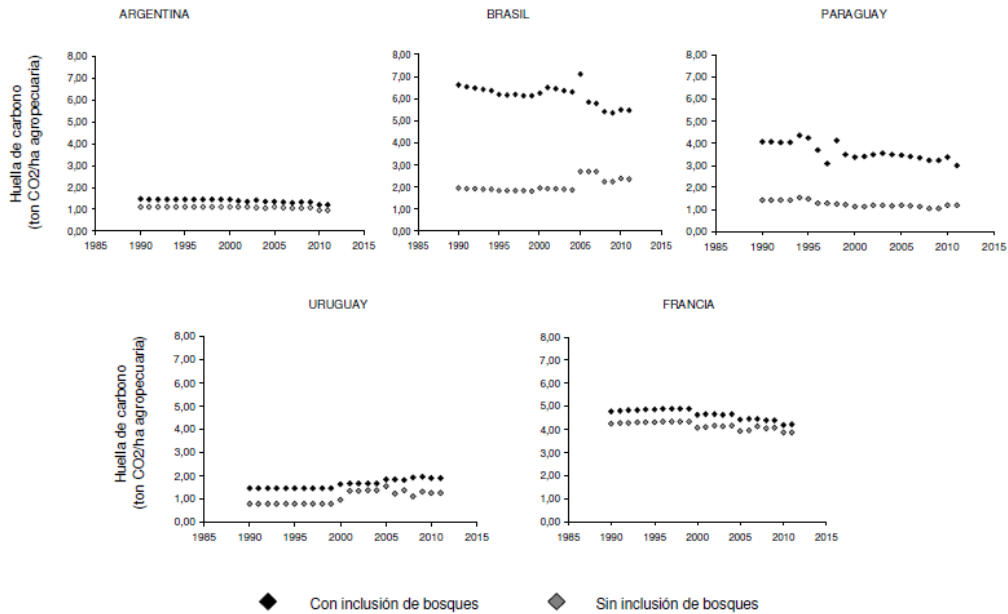


Figura 3. Huella de carbono (ton CO₂/ha bajo explotación agropecuaria) de Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay y Francia con y sin imputar las emisión/secuestro de carbono por cambio en la superficie de bosque

Un fenómeno parecido, más evidente aún, ocurre cuando la huella de carbono se expresa por tonelada de grano producido (Figura 4). Nuevamente, se aprecia una declinación aún mayor de la huella de carbono en Brasil y Paraguay a través del período 1990-2011. ¿Cómo se explica ese fenómeno? Se explica por una caída persistente de las áreas deforestadas y por un aumento también persistente de los rendimientos agrícolas (ver Figura 1). La huella de carbono queda diluida a través de estos dos fenómenos que se han acentuado durante los últimos 20 años.

Un análisis más detallado de este proceso se realiza en la siguiente sección sobre intensificación sustentable.

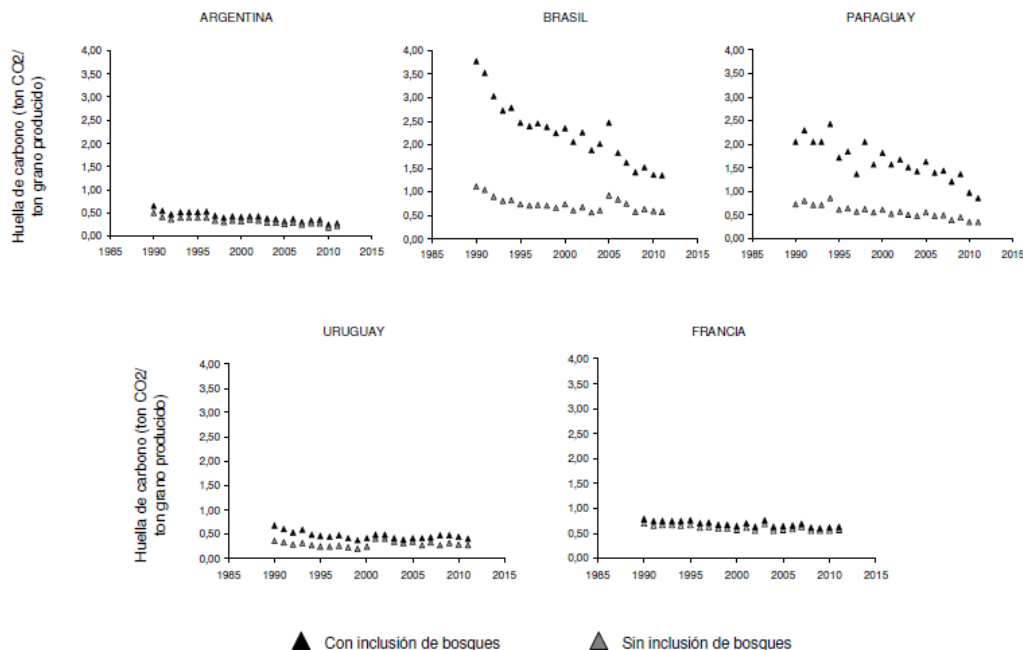


Figura 4. Huella de carbono (ton CO₂/ton grano producido) de Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay y Francia con y sin imputar las emisión/secuestro de carbono por cambio en la superficie de bosque

La intensificación sustentable

¿Qué ha ocurrido con la relación entre rendimiento agrícola y tasa de deforestación en la región ABPU?

La Figura 5 muestra una relación positiva entre el aumento de rendimiento de los cultivos y la reducción del área deforestada en Argentina, Brasil y Paraguay ¿La mayor intensificación agrícola nos ha llevado a “ahorrar” tierras de bosque? Es una hipótesis que vale la pena explorar. Hoy no podemos inferir de manera concluyente que ello haya ocurrido efectivamente, pero es indudable que al aumentar los rendimientos de los cultivos por una intensificación ha ocurrido en paralelo una disminución del área deforestada.

Como el proceso de gobernabilidad ambiental ha impuesto presiones crecientes a las provincias y estados para reducir sus tasas de deforestación, es probable que el sector agropecuario haya tomado una decisión no concertada de incrementar sus producciones a través de la tecnología y la intensificación agrícola. En lugar de incorporar nuevas tierras a la producción, el aumento de producción se puede lograr aumentando la productividad de las tierras ya explotadas. Sería algo equivalente a agregar más pisos a un edificio en lugar de producir una expansión horizontal.

Este es un buen primer ejemplo de intensificación sustentable en el caso de Argentina, Brasil y Paraguay. El mismo ejemplo no aplica en el caso de

Uruguay y Francia, que han incrementado sus rendimientos aumentando al mismo tiempo sus áreas forestadas. En este caso, Uruguay tiene ventajas manifiestas sobre los otros países de la región.

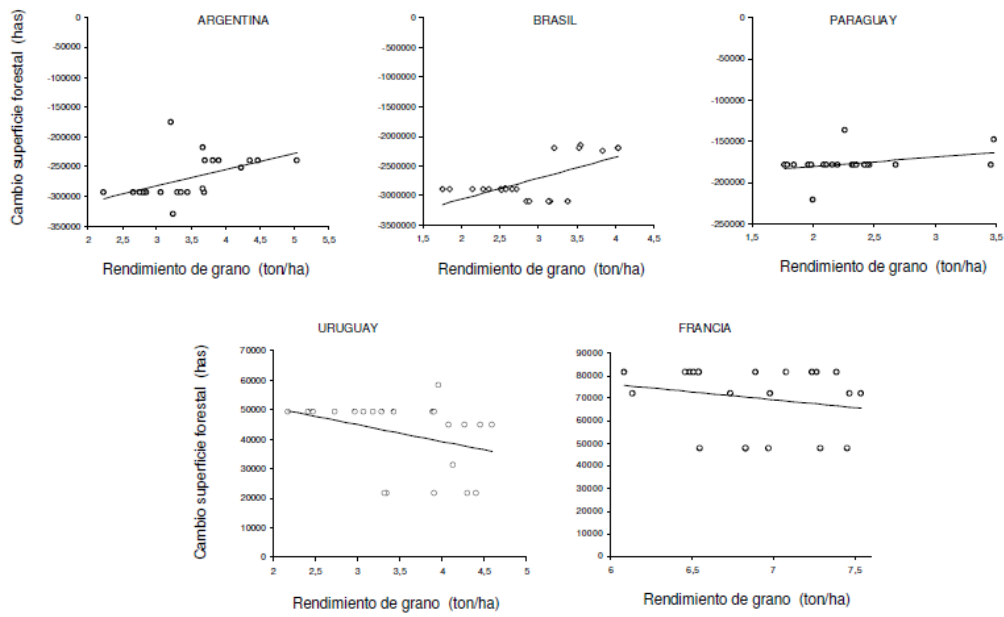


Figura 5. Intensificación sustentable. Relación entre el nivel de intensificación agrícola y la tasa de deforestación o forestación en Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay y Francia durante el período 1990-2011.

Estos efectos del aumento de productividad son aún más visibles cuando confrontamos esa variable con la huella de carbono de los países.

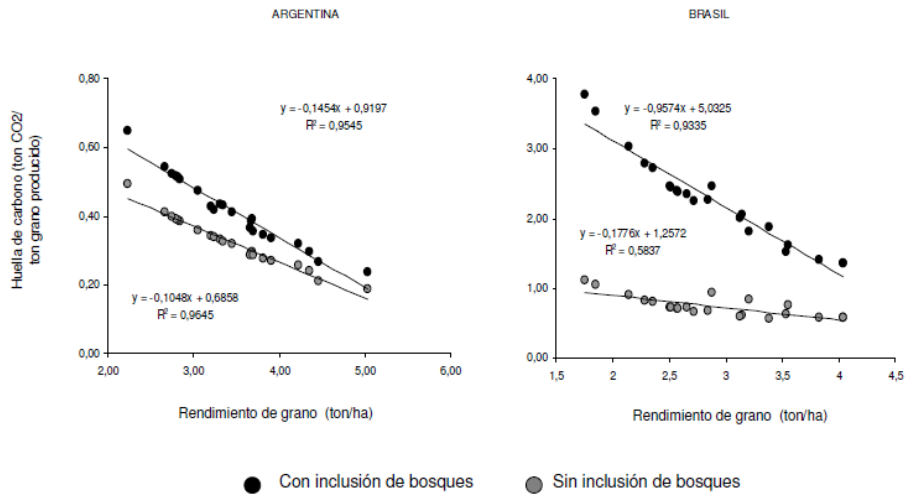


Figura 6. Intensificación sustentable. Relación entre la el nivel de intensificación agrícola y la huella de carbono en Argentina y Brasil durante el período 1990-2011. Estaría ocurriendo un proceso bien definido de intensificación sustentable en Argentina y Brasil.

En las Figuras 6, 7 y 8 se pueden apreciar con mayor claridad los procesos de intensificación sustentable a que hicimos referencia en la Figura 5. Las mayores pendientes de las curvas que marcan la reducción de la huella de carbono son muy evidentes en el caso de Argentina, Brasil y Paraguay, sea que en el análisis se incorporen o no las áreas deforestadas.

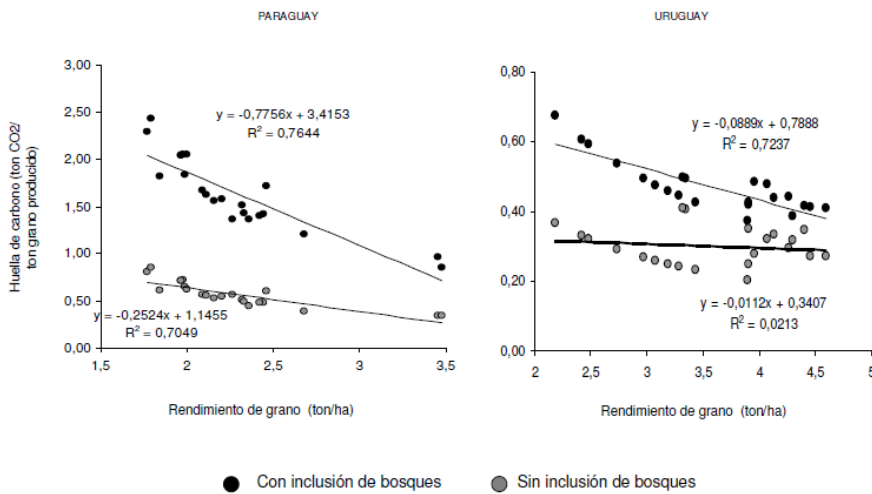


Figura 7. Intensificación sustentable. Relación entre la el nivel de intensificación agrícola y la huella de carbono en Paraguay y Uruguay durante el período 1990-2011. En Paraguay existe una relación semejante a la de Argentina y Brasil. En Uruguay esa relación se muestra menos definida.

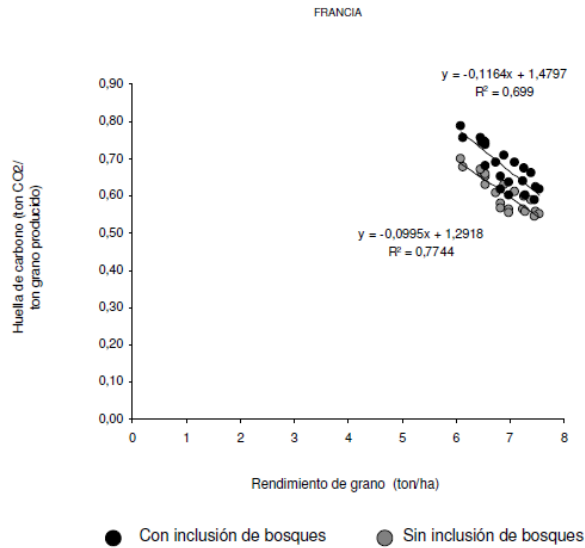


Figura 8. Intensificación sustentable. Relación entre el nivel de intensificación agrícola y la huella de carbono en Francia durante el período 1990-2011. En Francia casi no hay diferencia entre las estimaciones con o sin inclusión de área boscosa. Nótese que este país tiene rendimientos de grano sustancialmente mayores que los otros cuatro países.

Es importante el proceso de intensificación sustentable que están experimentando Brasil y Paraguay. Si ponemos los gráficos de las Figuras 6, 7 y 8 dentro de ejes numéricos equivalentes se puede apreciar que Brasil y Paraguay superan a los otros países en su reducción relativa de la huella de carbono por ton de grano producido.

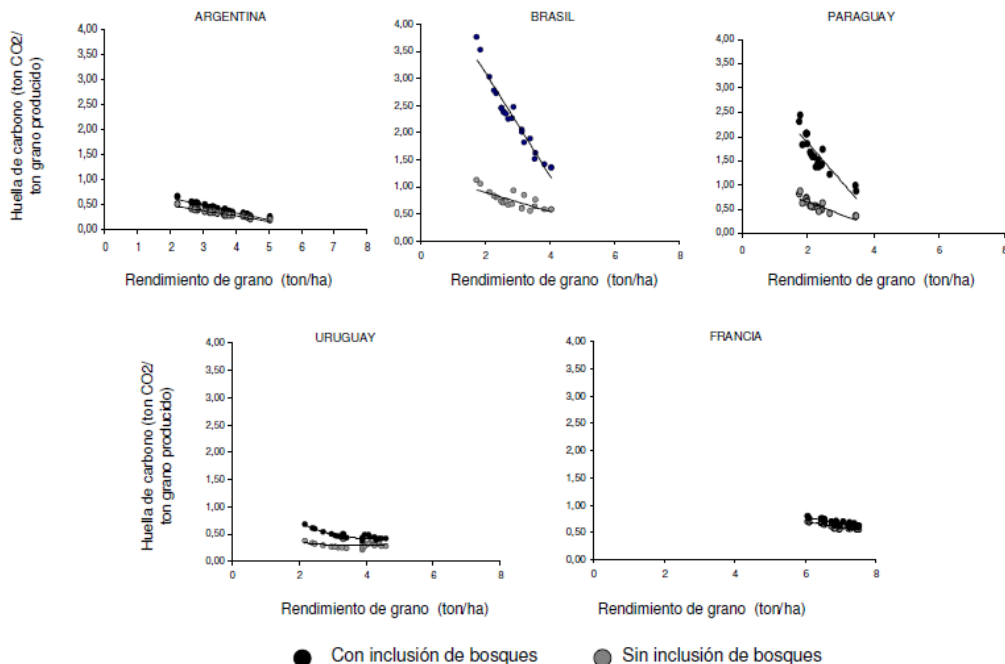


Figura 9. Intensificación sustentable comparada. Relación entre la el nivel de intensificación agrícola y la tasa de deforestación o forestación en Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay y Francia durante el período 1990-2011.

Los dos factores analizados, deforestación y huella de carbono, parecen confirmar una tendencia dominante en la región hacia una agricultura más intensiva y sustentable.

Conclusiones

Los resultados de este estudio demuestran que la huella de carbono de Argentina y Uruguay es algo más baja que las de Brasil y Paraguay. Debido a su magnitud geográfica y a la enorme superficie boscosa disponible, el Brasil tiene una alta gravitación en las emisiones a una escala global. Estos datos coinciden en sus grandes números con un trabajo reciente de Harris et al. (2012). Pero es necesario hacer notar que el indicador de emisión en Brasil y Paraguay mejora sustancialmente cuando no se incorpora el área deforestada al cálculo, aunque estos valores pueden ser cuestionados en ámbitos académicos.

Hay un aspecto destacable a favor de Brasil y Paraguay. Ambos muestran tendencias muy definidas hacia lo que se denomina “intensificación sustentable”, que es una medida de la caída de los impactos ambientales negativos a medida que se intensifica y aumenta el rendimiento agrícola y ganadero de las tierras ya explotadas. Este indicador refleja una tasa decreciente de emisiones por deforestación a medida que la intensificación de las tierras en explotación mejora sustancialmente su productividad. En ambos países aumentan persistentemente los rendimientos agrícolas y declinan las

tasas de deforestación, lo cual refleja una tendencia muy clara hacia un proceso de intensificación sustentable. Argentina y Uruguay también están alineados al mismo proceso.

En conjunto, los cuatro países muestran indicadores y tendencias que permiten comparar ventajosamente su producción agropecuaria con la de otros países más desarrollados. A partir de estos datos es posible inferir que la región ABPU puede armonizar su gran potencial productivo con una política agropecuaria ambientalmente sustentable.

Referencias

Aide TM, Clark ML, Grau HR, López-Carr D, Levy MA, Redo D, Bonilla-Moheno M, Riner G, Andrade-Núñez MJ, Muñiz M (2013). Deforestation and Reforestation of Latin America and the Caribbean (2001–2010). *Biotropica*. 45: 262–271.

Garnett T, Appleby MC, Balmford A et al. (2013). Sustainable intensification in agriculture: Premises and policies. *Science* 341: 33-34.

Gasparri NI, Grau HR, Manghi E (2008). Carbon pools and emissions from deforestation in extra-tropical forests of Northern Argentina between 1900 and 2005. *Ecosystems*, 11, 1247–1261.

Harris NL, Brown S, Hagen SC, Saatchi SS, Petrova, Salas W, Hansen MC, Potapov PV, Lotsch A (2012). Baseline Map of Carbon Emissions from Deforestation in Tropical Regions. *Science* 336: 1573-1576.

Stevenson JR, Villoria N, Byerlee D, Kelley T, Maredia M (2013). Green Revolution research saved an estimated 18 to 27 million hectares from being brought into agricultural production. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS-US)* 110: 8363-8368.

Viglizzo EF, Frank FC, Carreño LV, Jobbagy EG, Pereyra H, Clatt J, Pincén D, Ricard FM (2011). Ecological and environmental footprint of 50 years of agricultural expansion in Argentina. *Global Change Biology* 17: 959–973.

World Bank (2014). World Bank Data (<http://data.worldbank.org/indicator>)