



¿Dónde nos lleva el camino de la soja?

Sojización a la uruguaya:
principales impactos socioambientales



RAP-AL Uruguay

Alfredo Blum, Ignacio Narbondo, Gabriel Oyhantcabal

¿Dónde nos lleva el camino de la soja?

**Sojización a la uruguaya:
principales impactos socioambientales**

Alfredo Blum

Ignacio Narbondo

Gabriel Oyhantcabal



**RAP-AL Uruguay
Octubre 2008**

¿Dónde nos lleva el camino de la soja? Sojización a la uruguaya: principales impactos socioambientales

Autores: Alfredo Blum, Ignacio Narbondo y Gabriel Oyhantcabal

Editora: María Isabel Cárcamo

Diseño de tapa y diagramación: Flavio Pazos

Fecha de publicación: Octubre de 2008

Edición de RAP-AL Uruguay

ISBN: 978 - 9974 - 8029 - 4 - 0

Impreso en I. Rosgal S.A. Dep. legal N°

ÍNDICE

Presentación	pág. 5
Contexto mundial de la agricultura	pág. 6
Concentración y transnacionales	pág. 7
Reprimarización agro-exportadora	pág. 8
La soja en el mundo	pág. 9
Características generales del cultivo	pág. 9
Complejo sojero a nivel mundial	pág. 10
Sojización en Uruguay	pág. 12
Fase Agrícola	pág. 12
Fase Industrial	pág. 14
Fase de acopio	pág. 15
Balanza comercial	pág. 16
Paquete tecnológico	pág. 18
Caracterización de los sistemas de producción	pág. 18
Manejo tecnológico predominante	pág. 20
Impactos ambientales y en la salud humana	pág. 24
Suelo	pág. 24
Agua	pág. 27
Biodiversidad	pág. 28
Salud humana	pág. 30
Impactos socioeconómicos	pág. 32
Distribución de la riqueza	pág. 32
Concentración y extranjerización de la tierra	pág. 33
Generación de empleo, expulsión de agricultores familiares y competencia por tierra	pág. 34
Consideraciones Finales	pág. 38
Bibliografía	pág. 40

Acerca de este trabajo

En abril del 2008, RAP-AL Uruguay publicó el libro “*La soja transgénica en Uruguay: la nueva colonización*”. El mismo analizaba el proceso de sojización que ha sufrido el país en los últimos años. Con el presente trabajo -elaborado por los mismos autores y basado en parte en ese libro- se pretenden dos cosas. Por un lado, actualizar el análisis a partir de los últimos datos disponibles, y por el otro difundirlo en un formato que lo haga accesible a la mayor cantidad de gente posible. La amplitud y profundidad de los impactos socioeconómicos y ambientales que está teniendo el cultivo de soja transgénica en el Uruguay así lo ameritan.

Acerca de RAP-AL Uruguay

RAPAL-Uruguay forma parte de PAN International (Pesticide Action Network). Trabaja en el país desde 1995 promoviendo la agricultura orgánica y oponiéndose al uso de agrotóxicos y transgénicos, y al modelo de producción basado en el monocultivo a gran escala en el cual estos se enmarcan.



RAP-AL Uruguay

<http://chasque.net/rapaluy> - rapaluy@chasque.net

Tel: 598 (2) 401 28 34 Fax: 598 (2) 401 28 34

Ana Monetroso de Lavalleja 2112 / ap. 802 – CP 11200 – Montevideo

Presentación¹

Entre el año 2003 y el 2008 la superficie sembrada con soja se ha incrementado exponencialmente pasando de menos de 10 mil ha a 460 mil. Se configura así una situación inédita en nuestro país en tanto no existen antecedentes de incrementos tan significativos del área de un cultivo en tan poco tiempo.

Este proceso no se da de manera aislada en nuestro país, puesto que a nivel regional el área y la producción de soja vienen creciendo en forma acelerada desde mediados de la década de los `90. Brasil, Argentina, Bolivia, Paraguay, y más recientemente Uruguay, son protagonistas de un proceso que ha colocado al cono sur como el principal abastecedor de soja en el mundo. La producción de soja en estos países, tanto en grano como industrializada, presenta una fuerte orientación exportadora, y tiene como objetivo fundamental proporcionar proteína vegetal para alimentar el ganado vacuno, los cerdos y las aves de Europa y China.

La abrumadora velocidad que ha adquirido este proceso, la “sojización”, ha provocado importantes cambios en las dinámicas agrarias de estos países, justificando la necesidad de un estudio detallado de los impactos que conlleva en sus diferentes dimensiones de incidencia. Más aún cuando en la mayor parte de los análisis de procesos como el que aquí se aborda, suelen predominar valoraciones relacionadas con el dinamismo, la modernización y el crecimiento económico que generan. Así, suele quedar relegado el análisis de impactos en los ecosistemas, al tiempo que los análisis socioeconómicos no discuten en términos de beneficiados y perjudicados, sino que parten de la base que todo crecimiento económico implica bienestar social para la mayoría de los actores sociales involucrados.

Partiendo de una hipótesis inversa, el trabajo que aquí se presenta pretende proporcionar elementos para problematizar las consecuencias del modelo de desarrollo agrario asociado al avance de la soja, discutiendo en qué medida el crecimiento económico generado por la sojización redundará en desarrollo social con preservación del ambiente y distribución de la riqueza; o si, por el

¹ El trabajo se basa en el texto “La soja transgénica en Uruguay: la nueva colonización” publicado en abril del 2008 por RAP-AL y elaborado por un equipo de trabajo integrado por Alfredo Blum, Diego Sancho, Gabriel Oyhantçabal, Walter Oyhantçabal e Ignacio Narbondo. El libro está disponible en www.chasque.net/rapaluy.

contrario, afianza relaciones de dependencia con los países centrales, profundiza las desigualdades sociales que caracterizan el actual panorama del campo uruguayo y contribuye al deterioro de los recursos naturales.

A estos efectos se abordan: el contexto mundial en el que se enmarca la agricultura, dominada por los agronegocios transnacionales; las características más importantes del complejo sojero a nivel mundial y nacional; la descripción del paquete tecnológico aplicado en el cultivo; y el análisis de los principales impactos medioambientales, socioeconómicos y en la salud humana.

Contexto mundial de la agricultura

La sojización no es un hecho aislado. Por el contrario, es parte de un modelo de agricultura industrial-capitalista² que está transformando el medio rural a gran velocidad, y que suele ser denominado *revolución verde*³. Esta “revolución” se ha caracterizado por la creciente incorporación de insumos externos a los sistemas productivos (herbicidas, insecticidas, funguicidas, fertilizantes químicos, maquinaria) lo que no es más que sustituir trabajo humano por capital en forma de tecnologías.

Es por esto que suele hablarse de la **industrialización de la agricultura**, ya que los agricultores dejan de realizar actividades tradicionales (producir semillas y abonos, controlar malezas, etc.) que pasan a ser realizadas por grandes empresas que proveen de insumos a éstos. Y la producción de insumos se vuelve, justamente, un muy buen negocio.

Lo peculiar es que este proceso de expansión del capitalismo en la agricultura se ha dado mucho más lentamente que en la industria, ya que la

2 Cuando decimos agricultura capitalista nos referimos a que el objetivo de la producción pasa a ser solamente reproducir el capital, esto es, generar lucro-ganancias. La forma que adopta este modelo es la producción en gran escala, de forma estandarizada, con uso de trabajo asalariado y tecnologías de punta (como en la industria).

3 El término revolución verde fue utilizado por primera vez en 1968 por el que fuera director de la Agencia Internacional para el Desarrollo de Estados Unidos William Gaud, quien afirmó que: “Estos y otros desarrollos en el área de la agricultura son parte de una nueva revolución. No una Revolución Roja violenta, como la de los soviéticos, tampoco una Revolución Blanca como la del Shah de Irán. Yo la llamo la Revolución Verde” (Wikipedia. 2008a).

agricultura al estar dominada por procesos biológicos (factores ambientales y genéticos) hace más difícil su control (por ejemplo es casi imposible reducir el período entre la siembra de un cultivo y su cosecha sin reducir la producción total). Se puede decir que recién desde la segunda guerra mundial se ha acelerado el avance del capitalismo en la agricultura a partir del enorme desarrollo de la ciencia y la tecnología, que ha permitido conocer y controlar buena parte de los procesos biológicos⁴.

Concentración y transnacionales

Este modelo ha provocado un proceso continuo de “modernización agrícola” donde la **concentración** de la producción es la regla. Las fases de producción de insumos, industrialización y comercialización son controladas, en su mayor proporción, por grandes consorcios económicos que definen la organización de la producción. La fase primaria presenta grados de concentración menor, como resultado de las trabas que ofrece la agricultura a la penetración del capital, aunque la tendencia es la misma que en el resto de las fases.

En este escenario de concentración es que aparecen las multinacionales, grandes corporaciones económicas, que se ubican en aquellos sectores de la cadena agroindustrial más lucrativos y que más influyen en la determinación de los procesos productivos. Así, se concentra en muy pocas firmas buena parte de la oferta de semillas, fertilizantes, agrotóxicos⁵, maquinaria, entre otros insumos; al mismo tiempo que la industrialización, distribución y comercialización de los productos elaborados a partir de las materias primas del campo.

A modo de ejemplo: las 10 principales compañías de semillas concentraron en el 2006 el 57% del mercado, mientras que en 1996 concentraban el 37% del mercado; por su parte, los 10 fabricantes de agrotóxicos más importantes acumulan un 84% del mercado mundial. En la fase de procesamiento de

4 Por un mayor desarrollo de estos conceptos ver Foladori (1986) y Lewontin (2000).

5 Por agrotóxicos se hace referencia a aquellos productos químicos sintéticos utilizados en la agricultura con el fin de eliminar insectos/plagas (insecticidas), malezas (herbicidas) y enfermedades (fungicidas) que puedan reducir los rendimientos de los cultivos. Son conocidos también como biocidas, agroquímicos, fitosanitarios y defensivos agrícolas.

granos ADM, Cargill, Bunge y Louis Dreyfus controlan gran parte del mercado mundial⁶; mientras que en la fase de distribución solo la Wal-Mart (la empresa que más factura en el mundo) controla el 8% del total de alimentos comercializados⁷.

En este escenario aparecen las patentes como el principal mecanismo que garantiza la apropiación monopólica de la ganancia que produce una tecnología concreta (un herbicida, una semilla transgénica, etc.). De esta manera las transnacionales hacen lobby con los gobiernos de sus respectivos países, para que a través de la OMC⁸ presionen a todos los países del mundo a adaptar sus legislaciones estatales a los requerimientos de éstas. Lo que hace la patente es garantizar la exclusividad sobre el uso de una innovación por parte de su creador, obligando al pago de *royalties* (derechos de propiedad intelectual) a quien haga uso de ésta. Como ejemplo de ello puede señalarse la política de la transnacional Monsanto, que intenta cobrar una tasa no sólo a la semilla, sino a toda la producción mundial de soja transgénica.

Reprimarización agro-exportadora

La industrialización de la agricultura y el avance de las transnacionales se enmarcan en un orden mundial de la producción de bienes y servicios que asigna a los distintos países roles diferenciados. Las economías sudamericanas, en un proceso de *reprimarización exportadora*, se han consolidado como productoras de materias primas, fundamentalmente de origen agropecuario; mientras que los países centrales (Estados Unidos, Europa, Japón) se han especializado en la producción de bienes con alto valor agregado. Es lo que se conoce como división internacional del trabajo.

En nuestro país este proceso se consolida con el advenimiento de la dictadura militar (1973) que pone fin a un modelo anterior centrado en la industrialización sustitutiva de importaciones, el cual se implementó, a grandes rasgos, luego de la crisis de 1929. El nuevo modelo, conocido como

6 Por ejemplo Cargill es el comercializador de maíz más grande del mundo con un cuarto del mercado global; tiene la mayor capacidad de terminales en EE.UU., y también posee enormes capacidades en Canadá, Argentina y Brasil (Sachs y Santarius, 2007).

7 Ver trabajos del grupo ETC (Erosión, Tecnología y Concentración) de 2005 y 2007.

8 Organización Mundial de Comercio, creada en 1995. En el caso de las semillas el convenio marco que impulsan las transnacionales y las grandes potencias se llama TRIPS.

neoliberal, se caracterizó por la liberalización a ultranza de las economías (reducción de aranceles, subsidios y demás medidas proteccionistas) y el fomento de las exportaciones para hacer frente a una creciente deuda externa⁹.

En este contexto avanza la reprimarización agro-exportadora. Latinoamérica es campo fértil para la producción de materias primas a bajo costo, con condiciones como la buena disponibilidad de recursos naturales, mano de obra barata y considerablemente mayor estabilidad institucional comparada con otros continentes como África.

A este escenario se han sumado los agrocombustibles como fuente alternativa de energía, dinamizando un proceso en el que las economías del cono sur comienzan a especializarse en cultivos factibles de ser transformados en combustibles (etanol y biodiesel) para abastecer la demanda de energía de los países centrales y/o sustituir derivados del petróleo en las economías nacionales. En el caso de la soja su uso para la producción de biodiesel (a partir del aceite de soja) es un factor directo que incrementa la demanda; además existe un factor indirecto, el desplazamiento de área de soja por maíz en Estados Unidos para producir etanol, que recoloca el área de soja en otras zonas del mundo, especialmente Sudamérica.

La soja en el mundo

Características generales del cultivo

La soja es una planta herbácea anual de ciclo estival, domesticada en la mitad oriental de China entre los siglos VII y XI AC y es considerada uno de los cultivos más antiguos. Pertenece a familia de las leguminosas; su nombre científico es *Glycine max*; es hermafrodita y autógama (se poliniza a sí misma) casi en un 100% de los casos y su ciclo tiene un rango que varía de 70 a 200 días.

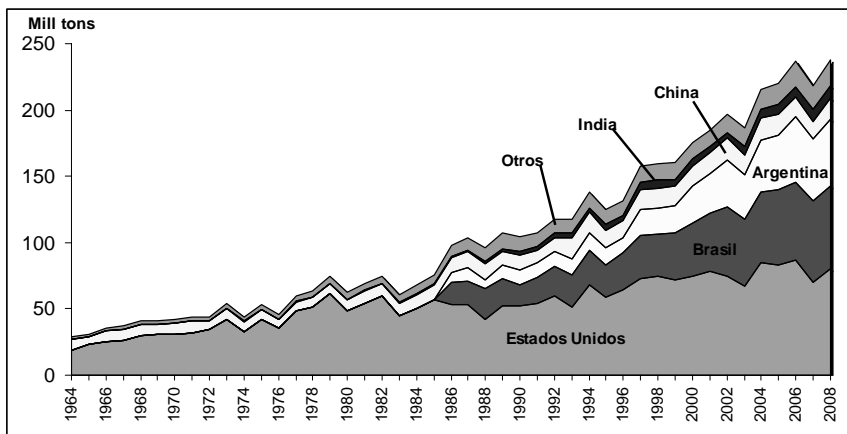
⁹ Un mayor desarrollo de esta temática puede encontrarse en JACOB (1984) y en FINCH (1981).

En la actualidad, su uso más difundido es para la obtención de aceite para consumo humano y proteína vegetal para harinas destinadas a la alimentación animal¹⁰. De todas maneras, la soja también puede ser utilizada para consumo humano directo (grano) o como forrajera.

Complejo sojero a nivel mundial

La producción de soja se ha ido incrementando en el mundo en los últimos 40 años pasando de 40 a casi 250 millones de toneladas métricas producidas al año (0).

Gráfico 1: Evolución de la producción de soja (en miles de toneladas métricas) y principales productores.



Fuente: USDA, 2008

Esto se explica por varios motivos. Por un lado el aumento sostenido de la producción intensiva de carne (vacuna, aviar y porcina), tanto en los países europeos como en China e India, que utiliza gran cantidad de proteína vegetal (como la de soja), y que se ha visto estimulada en la última década a consecuencia de la crisis de la vaca loca que obliga a sustituir proteína animal por vegetal. Por otro, el incremento sustancial de la demanda de soja para producir biodiesel. Finalmente debe destacarse la reciente afluencia de capitales financieros especulativos al sector agrícola, buscando aprovechar

¹⁰ Se estima que del procesamiento de una unidad de soja se obtiene un 80% de harina y un 18% de aceite.

el escenario de alta rentabilidad que se ha configurado en esta rama de la economía¹¹. Estos factores han impactado fuertemente sobre el precio de la soja, dinamizando un complejo agroindustrial altamente concentrado y transnacionalizado en todas sus fases.

Estos elementos, sumados a las buenas condiciones agroecológicas, de infraestructura e institucionales de los países sudamericanos, han generado las condiciones para la especialización de esta región del planeta en la producción de soja (Cuadro 1) y sus derivados para exportación. Así, para la zafra 2008/09 el departamento de agricultura de Estados Unidos (el USDA) estima una siembra de 22 millones de hectáreas en Brasil, 18 millones en Argentina, 2,75 millones en Paraguay, 720 mil en Bolivia y 550 mil en Uruguay.

Cuadro 1: Evolución de la producción de soja en Sudamérica de 2002/03 a 2008/09 en millones de hectáreas.

(Mill ha)	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009*
Argentina	12,6	14	14,4	15,2	16,3	16,371	18
Brasil	18,448	21,52	22,917	22,229	20,7	21,3	22
Bolivia	0,71	0,863	0,92	0,95	0,85	0,73	0,72
Paraguay	1,55	1,936	2	2,426	2,4	2,6	2,75
Uruguay	0,077	0,247	0,278	0,309	0,366	0,415	0,55

* Estimado

Fuente: USDA, 2008

Por su parte, este proceso no hubiera sido posible sin la existencia de un paquete tecnológico de bajos costos y fácil adopción. La producción de soja se sustenta en un paquete intensivo en el uso de bienes de capital y de tecnologías de insumos, desarrollado casi totalmente en los centros de investigación de los países centrales y luego difundido al resto del mundo.

La sojización se caracteriza por la fuerte presencia en toda la cadena de las transnacionales, principalmente en el sector proveedor de insumos y en el de procesamiento (industrialización), aunque avanzan en el sector primario. Solo a modo de ejemplo, en el área de los insumos Monsanto controla el 91% de la semilla de soja transgénica en el mundo, que ascienden a 44

¹¹ En particular, la inversión proveniente de capitales financieros ha sido responsable de la espectacular escalada de precios durante el primer semestre de 2008. Como contraparte, la actual crisis financiera internacional ha retraído significativamente estos capitales, explicando, posiblemente, la brusca caída en los precios de los commodities agrícolas en el segundo semestre del presente año.

millones de hectáreas. Mientras que en la fase de procesamiento, en Brasil el 50% de la capacidad industrial se concentra en cuatro firmas, de las cuales tres son transnacionales: Bunge, ADM y Cargill; en Argentina, el 50% de la capacidad instalada se concentra en tres empresas de las cuales dos son las transnacionales Bunge y Cargill¹².

Gran parte de la soja producida en Sudamérica, sea en forma de grano o procesada, es exportada a los países que alimentan ganado y aves. Argentina por ejemplo, que industrializa el 70% del grano cosechado, exporta el 97% de la harina producida y el 93% del aceite; por su parte Brasil, que industrializa el 53% de la producción, exporta 40% de su producción de granos, el 53% de su producción de harina y el 42% del aceite (el consumo interno tiene un fuerte destino para producir biodiesel)¹³.

La producción de soja muestra claramente la división internacional del trabajo. Mientras los países sudamericanos se especializan en la exportación de grano de soja y sus derivados, siendo el consumo interno casi despreciable; Estados Unidos primero abastece el mercado interno y exporta lo no consumido; Europa es un claro importador, de granos para procesar o de productos elaborados (aceite y harina); y la China importa solamente granos para industrializar en su país.

Con sus peculiaridades, Uruguay se acopla a este escenario, lo que se evidencia en el incremento sostenido del área de soja desde la zafra 2003/04, con prácticamente una única orientación: la exportación de granos sin procesar, lo que lo diferencia de Argentina y Brasil.

Sojización en Uruguay

Fase Agrícola

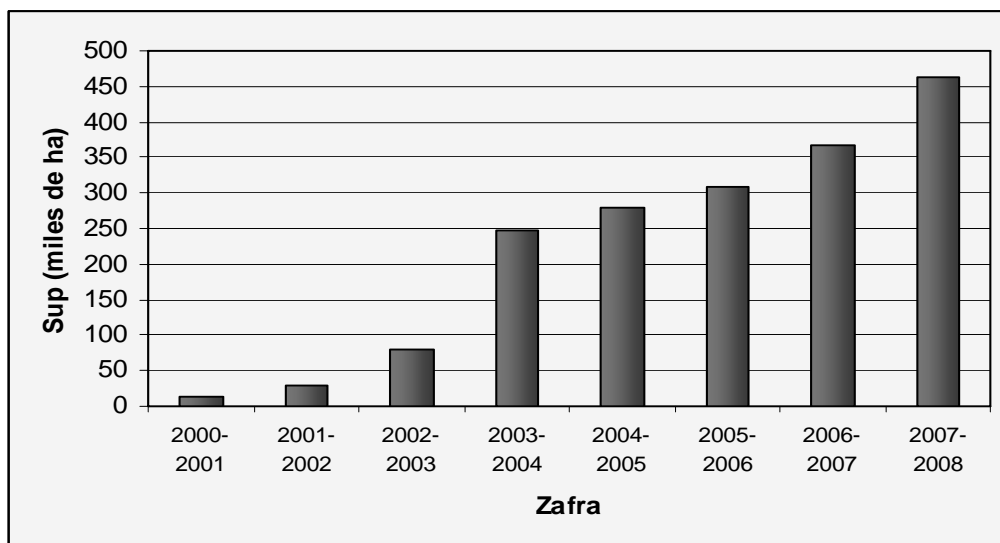
En nuestro país, la producción creció de manera exponencial entre las zafras 2000/01 y 2007/08 pasando de 10.000 *ha* a 462.000 *ha* (0), aportando el 75% del área de cultivos de verano. En la zafra 2007/08 la producción total

¹² López (2005).

¹³ USDA (2007).

alcanzó las 772.000 toneladas, con un rendimiento de 1673 kg/ha sembrada. Este es un bajo rendimiento que según la última encuesta agrícola de la DIEA¹⁴ se debe a una importante sequía durante el período de crecimiento.

Gráfico 2: Evolución del área de sembrada de soja.



Fuente: DIEA-MGAP.

Cuadro 2: Superficie sembrada, cosechada y producción, por cultivo en 2007/08.

Cultivo	Superficie sembrada (miles de ha)	Superficie cosechada (miles de ha)	Producción (miles de t)	Rendimiento (kg/ha sembrada)
Soja (total)	461,9	456,9	772,9	1.673
Soja de 1°	233,2	230,7	425,8	1.826
Soja de 2°	228,7	226,2	347,1	1.518

Fuente: DIEA – MGAP.

14 La Dirección de Estadística Agropecuaria (DIEA – MGAP). Comunicado de prensa 29/VIII/2008. Resultados de la encuesta agrícola “Invierno 2008”.

El cultivo se ubica principalmente en el litoral oeste (zona típicamente agrícola) aunque avanzando en otras zonas donde la agricultura siempre fue marginal (centro, noreste y sur del país).

En cuanto al rendimiento por hectárea, si se toma la media aritmética de las últimas siete zafras la misma no supera los 2000 kg/ha (oscilando entre los 1600 y 2300 kg/ha), mostrando una brecha considerable con los rendimientos experimentales y con las zonas productoras de USA, Argentina y Brasil¹⁵.

La fase agraria se caracteriza por la alta concentración de la tierra: al 2007 el 1% de los cultivadores (11 empresas) controlaba el 37% de la superficie¹⁶, se estima que éstos son fundamentalmente argentinos que controlan más de 200 mil ha. Las principales empresas¹⁷ son El Tejar (Tafilar en Uruguay), ADP (Agronegocios del Plata, una asociación entre Grobocopatel y Marcos Guigou), Kilafen, Cosechas, MSU, Perez Companc, Fadisol.

La explosión sojera procesada a partir de la zafra 2003/04 ha sido protagonizada, en su mayor parte, por nuevos actores de origen argentino que llegaron al país atraídos por las facilidades tributarias y el menor precio de la tierra en comparación con Argentina, sumadas a las buenas condiciones agroecológicas y de infraestructura (buenos suelos y disponibilidad de silos, puertos de embarque cercanos, etc.) que Uruguay ofrece.

Fase Industrial

La industrialización de la producción de soja nacional es marginal. El principal producto es el aceite, del que se obtiene harina como coproducto y biodiesel como derivado. Las tecnologías para el procesamiento de la soja

15 Según FAOSTAT, entre los años 2001 y 2007 los rendimientos en USA oscilaron entre los 2300 y los 2900 kg/ha, en Argentina entre los 2100 y los 2800 kg/ha y en Brasil entre los 2200 y los 2800 kg/ha.

16 Presentación Arbeletche, Ferrarri y Souto (2008) en el Primer Encuentro Uruguayo de Soja.

17 La mayoría de ellas son conocidas como pools de siembra. Según la Wikipedia (2008b) se trata de: "(...) un sistema de producción agraria caracterizado por el papel determinante jugado por el capital financiero y la organización de un sistema empresarial transitorio que asume el control de la producción agropecuaria, mediante el arrendamiento de grandes extensiones de tierra, y la contratación de equipos de siembra, fumigación, cosecha y transporte, con el fin de generar economías de escala y altos rendimientos (...). Legalmente son fideicomisos agropecuarios. La palabra inglesa "pool" -en este uso, significa "vaca" o "colecta", es decir, se trata de un fondo que reúne el aporte en dinero de varios inversores".

son dos: la extracción de aceite por solventes químicos y la extracción por prensado.

La empresa COUSA, la principal aceitera del país, procesa soja a través del mecanismo de extracción por solventes.

Existen también pequeñas empresas que procesan soja bajo la tecnología de extracción de aceite por prensado. Este mecanismo es menos eficiente que el anterior pero permite la obtención de coproductos (expeller con los que se realizan raciones) de mayor calidad. En estas empresas la venta de este coproducto suele ser la principal fuente de ingresos por lo que están fuertemente vinculadas con los rubros de producción animal (avicultura, lechería y ganadería). En menor medida, algunas de estas empresas se dedican a la producción de biodiesel a partir del aceite crudo de soja.

Este último es un destino incipiente del aceite de soja en Uruguay que seguramente se dinamizará producto de la aprobación de la nueva ley de agrocombustibles, a fines de 2007. El nuevo marco legal establece que a partir del 2012 será obligatoria la inclusión de un mínimo de 5% de biodiesel en el gasoil. Esto requerirá una producción de 45 mil toneladas anuales de aceite, cifra que triplica el consumo actual de aceite comestible¹⁸, y equivale a unas 130 mil *ha* de soja.

Fase de acopio

La fase de acopio y distribución es la encargada de administrar el 95% de la producción y la exporta, fundamentalmente por el puerto de Nueva Palmira. Nueva Palmira cuenta con: un puerto administrado por la ANP (concedido a una empresa privada: TGU), una Terminal y puerto privado de Corporación Navíos SA y las instalaciones de FRIGOFRUT (estas últimas dos en régimen de zona franca). En el año 2008 se exportaron por TGU el 77% del total, por NAVIOS el 17% y el 6% restante por Montevideo. Agronegocios del Plata (ADP) posee silos en la Terminal de Corporación Navíos con una capacidad global de 10000 toneladas.

18 Un convenio recientemente firmado entre ANCAP, COUSA y CONAPROLE, permitirá a la empresa aceitera producir la mayor parte del biodiesel que será incluido en las mezclas con gasoil a partir de 2012. El convenio implica el compromiso por parte de ANCAP de comprar el combustible producido por COUSA, mientras CONAPROLE comprará el coproducto del aceite (la harina) que destinará a la alimentación de los rodeos lecheros.

En el negocio del acopio existe una fuerte concentración y transnacionalización. Las cinco mayores firmas exportadoras acumulan el 77% del volumen de soja comercializado. Se trata, en cuatro de los cinco casos, de empresas subsidiarias de las transnacionales o de joint ventures¹⁹ entre éstas y empresas locales. Éstas son: **ADM** (conforma un joint venture con *Barraca Erro*), **Cargill** (a través de su subsidiaria *Crop Uruguay*), **Bunge** (indirectamente a través de *Garmet*, propiedad de *Perez Companc* de la cual la transnacional tiene el 60% de las acciones) y **Louis Dreyfus** (a través de su subsidiaria *Uruagri*)²⁰.

Balanza comercial

La balanza comercial del cultivo y sus derivados evidencia una clara especialización exportadora sin más valor agregado que el flete y el acopio. El incremento de la producción se acompañó con un incremento significativo en las exportaciones. En 2001 se exportaron US\$ 1,6 millones y en el 2007 US\$ 209 millones. Debido a su casi nulo procesamiento de grano de soja, Uruguay debe importar derivados de la soja. En el 2007 se importaron US\$ 37 millones en derivados (harinas y aceite) y semilla, a los que habría que agregar otros insumos como los agrotóxicos, fertilizantes y combustible, indispensables para este sistema de producción.

En síntesis, se trata de un complejo agroindustrial con una débil fase industrial y una fuerte orientación a la exportación con presencia de multinacionales que aseguran el acceso a los mercados exportadores. Existe también una fuerte importación de los insumos principales, con presencia de actores regionales en la fase primaria y empresas transnacionales en la fase de comercialización.

¹⁹ Los joint ventures son modalidades de asociación entre transnacionales y empresas de origen nacional.

²⁰ Raul Zibechi (2008).

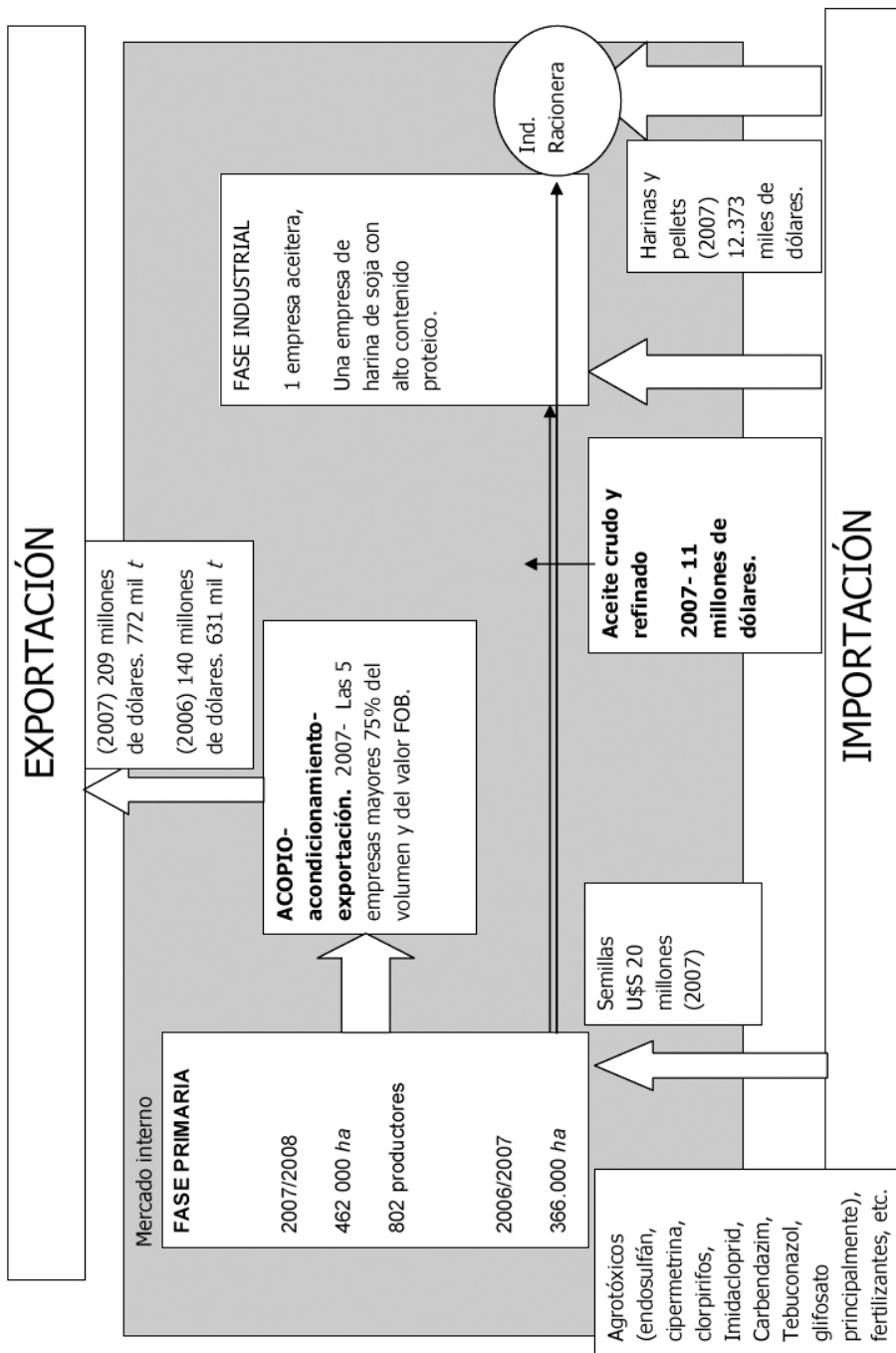


Figura 1: Complejo Agroindustrial de la Soja en Uruguay

Paquete tecnológico

Caracterización de los sistemas de producción

En nuestro país la soja se cultiva en el marco de distintos sistemas de producción, dentro de los cuales se puede insertar de dos formas: como cultivo de primera o de segunda²¹. En la zafra agrícola de verano 2007/08 cada una de estas modalidades ocupó el 50% del área sembrada.

Es posible distinguir, grosso modo, tres grandes sistemas en los que se inserta la soja: rotaciones cultivos pasturas, agricultura continua y soja continua (Figura 2).

Figura 2: Tres sistemas de producción en los que se desarrolla la soja.

ROTACIONES CULTIVOS - PRADERAS	
1 a 3 AÑOS	3 o 4 AÑOS
Cultivos agrícolas	Praderas Plurianuales

AGRICULTURA CONTINUA					
AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3	
INVIERNO	VERANO	INVIERNO	VERANO	INVIERNO	VERANO
BARBECHO	Soja 1 ^a	CI	Soja 2 ^a	BARBECHO	Maíz 1 ^a

SOJA CONTINUA			
AÑO 1		AÑO 2	
INVIERNO	VERANO	INVIERNO	VERANO
BARBECHO	SOJA	BARBECHO	SOJA

*NOTA: CI=cultivo de invierno (trigo, cebada)

En la zafra 2005/2006 se hicieron 963 mil *ha* de agricultura en el país, de las cuales casi 700 mil *ha* correspondían a sistemas de rotación cultivos - pasturas y 265 mil *ha* se explotaron con agricultura continua; en las dos zafras posteriores el área de cada uno de los sistemas no fue calculada. Sin embargo, en las encuestas agrícolas de DIEA se presenta el destino y la procedencia de las chacras, lo que permite inferir solo el uso de un año. Con estas limitaciones es posible estimar el peso relativo de los sistemas de agricultura continua y monocultivo de soja (Cuadro 3).

21 Un cultivo de primera es aquel que se siembra en la fecha adecuada luego de haber realizado en tiempo y forma todas las labores necesarias para una buena implantación del cultivo. Por su parte, un cultivo de segunda, es aquel que se siembra más tarde que lo adecuado y para cuya siembra no se dispuso del tiempo necesario para realizar todas las labores. Ej. soja después de trigo.

Cuadro 3: Destino de las chacras de cultivos de verano, de invierno y de soja para las tres últimas zafras.

	2005*			2006*			2007*		
	% sobre el total sembrado								
	Doble cultivo	Barbecho	Pradera	Doble cultivo	Barbecho	Pradera	Doble cultivo	Barbecho	Pradera
Verano	48	37	3	56	29	3	62	29	1
Soja	s/d	36**	s/d	58	28	2	67	25	1
Invierno	60	5	28	61	4	27	66	3	25

*Corresponde a las zafras 2004/05, 2005/06 y 2006/07 para la fila cultivos de verano y soja; y a las zafras 2005/06, 2006/07 y 2007/08 para la fila cultivos de invierno

**Valor estimado por los autores

Fuente: Elaboración en base a Encuestas Agrícolas de DIEA-MGAP.

Sistema 1: Rotaciones cultivos-praderas

Son los sistemas productivos característicos del litoral del país desde hace 40 años. Se distinguen por combinar la actividad agrícola con la ganadería (sobre todo de invernada) bajo la modalidad de rotaciones. Esto significa que se establece una secuencia de cultivos agrícolas (de dos a cuatro años de duración) y praderas (de tres a cuatro años de vida) para una misma parcela que se mantiene estable en el tiempo (Figura 2)²².

Sistema 2: Agricultura continua

Su característica particular es que se establece una secuencia de cultivos agrícolas sin incluir una etapa de pasturas como la existente en el sistema de rotaciones (Figura 2). Su frecuencia se ha incrementado con la masificación de la siembra directa y, fundamentalmente, la alta rentabilidad que los cultivos agrícolas han tenido en los últimos años, que desechan la posibilidad de insertar pasturas en el sistema.

Esto puede constatarse con la información presentada en el Cuadro 3 si se toma en cuenta que, en las zafras 2005/06, 2006/07 y 2007/08, alrededor del 26% de la superficie de cultivos de invierno de la zafra respectiva tiene como destino la siembra de praderas, mientras alrededor del 65% tiene

22 Este tipo de sistemas posee dos atributos fundamentales: 1) la estabilidad económica que otorga la combinación de actividades, dando cierto margen de seguridad en los resultados económicos anuales ante variaciones climáticas y de precios y 2) su contribución a la preservación del recurso suelo, ya que la fertilidad perdida durante la etapa de cultivos es recuperada durante la etapa de pasturas.

como destino la siembra de un cultivo de verano. Por su parte, para las zafras 2004/05, 2005/06 y 2006/07, la superficie de los cultivos de verano tiene como destino sólo en un 2-3% la siembra de praderas y en hasta un 60% la siembra de cultivos de invierno. Los datos evidencian que la mayor parte de la agricultura realizada en las últimas zafras se inserta en secuencias predominantemente agrícolas y no en rotación con pasturas.

Sistema 3: Soja continua de primera

Este sistema ha tenido gran difusión desde que ocurrió el llamado “boom” de la soja (2003/04). Al igual que el sistema de agricultura continua, se desarrolla a partir de la favorable ecuación de costos y beneficios que, en el corto plazo, garantiza este sistema. Se caracteriza por establecer una secuencia continua de cultivos de soja de primera, intercalando en invierno barbechos o eventualmente verdeos (conocidos como “cultivos de cobertura”).

Su importancia relativa ha variado siendo más predominante en los inicios de la sojización. Así, es posible afirmar que en la zafra 2005/06 estos sistemas tuvieron una presencia destacada en la agricultura uruguaya. En aquella zafra el 40% del área de soja fue sembrada sobre barbecho del verano anterior mientras casi el 30% tuvo como destino el barbecho hasta el verano siguiente.

A pesar que muchos técnicos²³ argumentan que este sistema no existe (más), en buena medida debido al incremento de las áreas de cultivo de invierno, fundamentalmente trigo²⁴, los cultivos de soja continua se mantienen en el entorno del 25% (Cuadro 3).

Manejo tecnológico predominante

Los rasgos más importantes del manejo tecnológico predominante en el cultivo de soja en Uruguay están asociados con el sistema de labranza, la

23 Giménez L., com. pers.

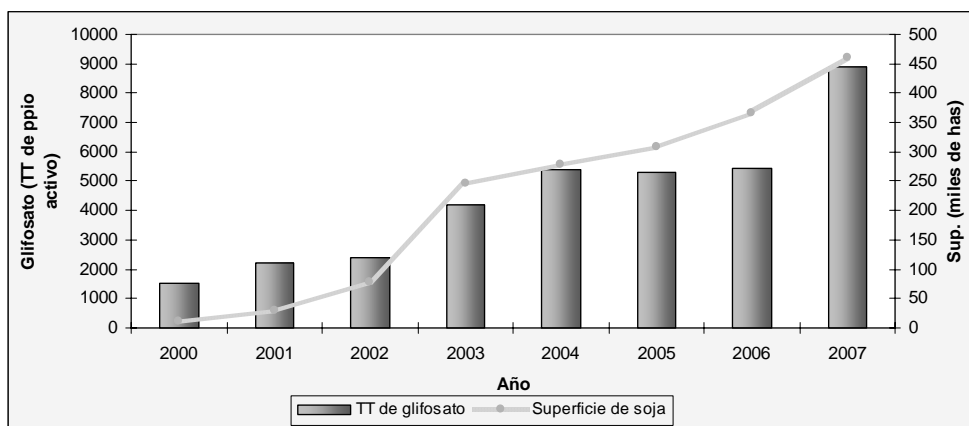
24 En 2008 el área de trigo ascendió a 450 mil ha (el doble que en 2007) mientras el área de soja alcanzó las 460 mil ha en el verano 2007/08. El incremento en el área de trigo fue dinamizada por el fuerte incremento en su precio que pasó de 140 a 230 US\$/TON de mayo 2005 a julio 2007, alcanzando US\$ 350/TON a junio 2008, lo que parece revertirse, ya que a octubre de 2008 el precio cayó a US\$ 220/TON.

semilla utilizada, el control de plagas enfermedades y malezas, y el manejo de la fertilización

La siembra directa como sistema de labranza²⁵ se ha masificado en la agricultura uruguaya en los últimos años. En la zafra 2006/07 de las 366 mil ha de soja el 90% fue sembrada bajo siembra directa. La proporción es algo mayor para la soja de segunda (97%) que para la soja de primera (84%).

El uso de glifosato²⁶ se ha configurado como la estrategia por excelencia para el control de malezas en el cultivo de soja. El manejo implica la realización de entre una y dos aplicaciones durante la etapa de preparación de suelo (de acuerdo al lugar que ocupe la soja en la rotación) y hasta tres aplicaciones durante el desarrollo del cultivo. La asociación entre el incremento del área de soja y las importaciones de glifosato dan cuenta de la importancia de este producto en el manejo predominante del cultivo (Gráfico 3).

Gráfico 3: Evolución de las importaciones de principio activo de glifosato y del área sembrada de soja



Fuente: Adaptado de Ing. Agr. Marcelo Bonilla, Dpto. Control de Insumos, MGAP/DGSA.

25 Por siembra directa se entiende el sistema de preparación del suelo para la siembra que sustituye el laboreo convencional por máquinas de siembra directa (que no perturban directamente la estructura del suelo al sembrar la semilla sobre los restos del cultivo anterior sin necesidad de dar vuelta la tierra) permitiendo un manejo integral de los residuos de cosecha y de la cobertura del suelo durante el año

26 El glifosato es un herbicida total que actúa matando cualquier vegetal vivo a través de la inhibición de una enzima que sintetiza aminoácidos (componentes de las proteínas) esenciales para la supervivencia de la planta

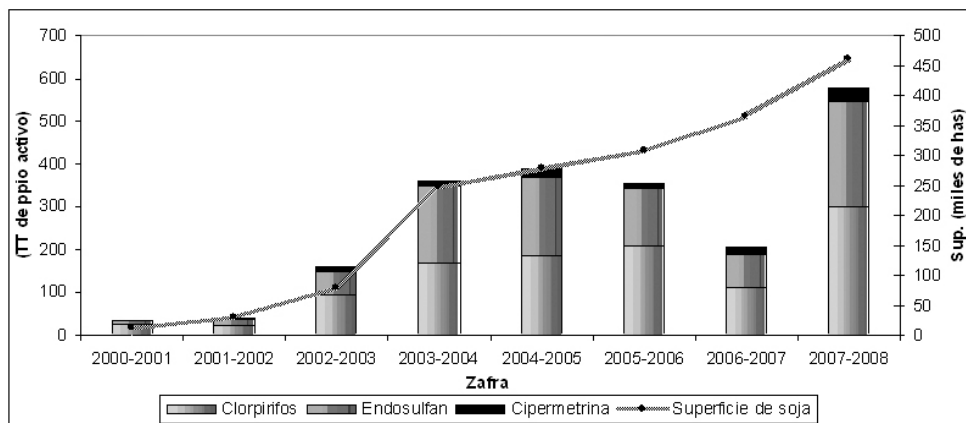
Relacionado directamente con esto último debe destacarse la utilización de semilla transgénica RR²⁷ en prácticamente el 100% del área sembrada.

El uso de ciertos agrotóxicos en forma frecuentemente indiscriminada como estrategia de control de plagas y enfermedades es otra de las características más salientes del paquete tecnológico aplicado en el cultivo de soja. La tecnología predominante implica la utilización de insecticidas no selectivos y de alta toxicidad como el *endosulfán*, en estado puro o en mezclas con *cipermetrina*, para el control de chinches, así como el *clorpirifos* para el control de lagartas defoliadoras y barrenadoras de los brotes.

La información sobre importaciones de estos productos indica una clara asociación entre el proceso de expansión del área de soja y el incremento sustancial en su utilización (Gráfico 4). Más allá de tratarse de productos utilizados en gran parte de los cultivos agrícolas debe resaltarse que la simplificación de los sistemas asociada a la expansión de la soja, bajo la modalidad de soja continua o como doble cultivo anual (trigo/soja), trae aparejado una reducción de la capacidad de autocontrol de los sistemas y, por tanto, una mayor dependencia del uso de plaguicidas. Esto ocurre porque en los sistemas de agricultura continua la incidencia de plagas aumenta significativamente como resultado de la reducción de la diversidad de hospederos que reduce la presencia de enemigos naturales y, por tanto, la capacidad de autocontrol de los sistemas.

27 La soja RR ("Round up Ready"), liberada a nivel mundial por la empresa Monsanto en el año 1996, tiene incorporado el gen de una bacteria del suelo (*Agrobacterium* sp.) que tiene la cualidad de sintetizar una enzima que escapa a la acción del glifosato. La Monsanto creó este organismo genéticamente modificado (OGM) a través técnicas de ingeniería genética, consistentes en la combinación de genes de distintas especies (que no se cruzarían naturalmente) a través de la manipulación directa de estos. Por más información ver Pengue (2000) y Andrioli (2008).

Gráfico 4: Evolución de importaciones (2000 a 2007) de principio activo de endosulfán, clorpirifos, cipermetrina y del área de soja (2000/01 a 2007/08).



Fuente: Adaptado de Ing. Agr. Marcelo Bonilla, Dpto. Control de Insumos, MGAP/DGSA.

Ciertas fuentes de información²⁸ indican que ha existido una tendencia a la sustitución de los insecticidas señalados por productos de mayor selectividad del grupo de los neonicotinoides (*thiametoxan*, *imidacloprid* y *acetamiprid*) e inhibidores de quitina como sustitutos del *endosulfán*, la *cipermetrina* y el *clorpirifos*. No obstante ello, tal tendencia puede haberse revertido en el último año ya que, utilizando las importaciones de estos productos como indicador de su uso en el cultivo de soja, estas muestran un incremento para el endosulfan de un 216%, para el clorpirifos de un 160% y para la cipermetrina un 91%.

En el control de enfermedades las aplicaciones de fungicidas²⁹ se han constituido como la regla para su control, siendo un evento previsto en la planificación del cultivo. A consecuencia del aumento significativo del área de soja, se están desestimando medidas de control cultural como las rotaciones (agricultura-pasturas), que interrumpen el ciclo de un gran número de patógenos.

28 Marcelo Bonilla (com. pers., 2007); Alfredo Bruno (2007); Enrique Castiglioni y Willy Chiaravalle (2008).

29 Los fungicidas más utilizados son: el Tiram y el Carbendazim para el control de enfermedades de implantación (dumping off); y el trifloxystrobin-ciproconazol para el control de enfermedades de fin de ciclo.

En lo que respecta al manejo de la fertilización el nutriente más importante es el fósforo (P) debido a su baja disponibilidad en los suelos uruguayos³⁰ y los altos requerimientos relativos de la soja. Se fertiliza a la siembra y lo más frecuente es el uso de fosfato mono-amónico a una dosis de 100 kg/ha, lo que significa que se suministran 40 kg/ha de P₂O₅³¹. Por tratarse de una leguminosa con capacidad de fijar nitrógeno atmosférico a través de la simbiosis con bacterias del suelo, la soja requiere bajas cantidades de fertilización nitrogenada. Suelen utilizarse dosis iniciales o “starters” al momento de la siembra para aportar este nutriente en momentos en que la planta no ha desarrollado la capacidad de fijarlo.

Impactos ambientales y en la salud humana

La implementación de este modelo tecnológico ha traído aparejados una serie de impactos tanto en el ecosistema como en la salud humana. A nivel ecosistémico se analizarán los impactos en tres dimensiones: suelo, agua y biodiversidad.

Suelo

La degradación y erosión³² de los suelos ha sido el problema más estudiado y cuantificado, y que mayor preocupación ha despertado en la esfera pública³³. Posiblemente esto se deba a dos motivos centrales. Por un lado, el suelo es y ha sido un recurso natural no renovable estratégico para el

30 El nivel de fósforo en los suelos del Uruguay oscila en 5 ppm (partes por millón) mientras que el cultivo de soja requiere de unas 12-14 ppm.

31 En algunos casos se suministra en exceso (hasta 60 kg/ha de P₂O₅) para cubrir eventuales restricciones y simultáneamente enriquecer el suelo.

32 Por erosión se entiende el proceso de pérdida de suelo de una zona alta a una baja asociado a una degradación de la estructura del recurso. La degradación es el proceso general por el cual el suelo pierde fertilidad y estructura, a diferencia de la erosión no implica necesariamente el traslado de los sedimentos. Ambas problemáticas pueden evidenciarse a través de un indicador central de la fertilidad de los suelos: el porcentaje de materia orgánica.

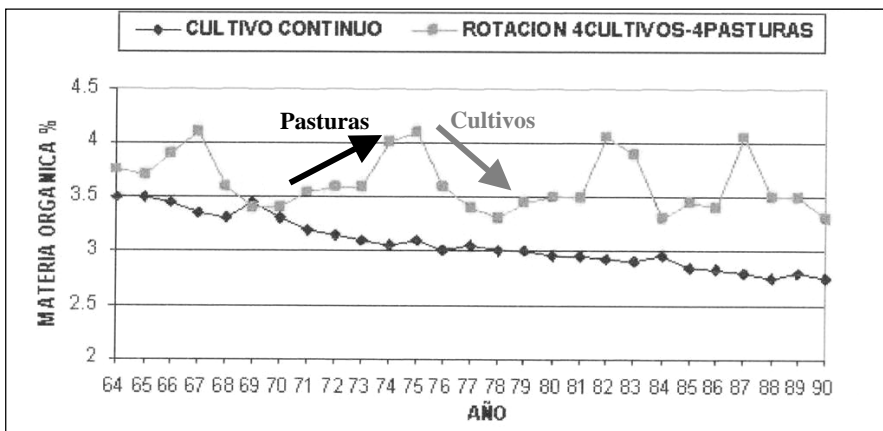
33 Como muestra clara están las medidas adoptadas por el Poder Ejecutivo (a impulso de la Dirección de Recursos Naturales Renovables: RENARE – MGAP) en agosto de 2008 tendientes a mitigar los impactos de la agricultura en el suelo. Se destaca el nuevo decreto reglamentario (21/VIII/2008) de la Ley de Uso y Conservación de los Suelos y las Aguas (Nº 15.239), que da más facultades al Poder Ejecutivo para sancionar malas prácticas y obliga a los agricultores a realizar planes de cultivos que contemplen la preservación del recurso.

desarrollo agropecuario del país. Por otro, se ha evidenciado el potencial carácter perjudicial de la soja para el manejo sostenible de este preciado recurso.

Los problemas relacionados con el suelo deben analizarse a la luz de los cambios que se vienen sucediendo a nivel de la agricultura extensiva de secano en los últimos años en Uruguay: masificación de la tecnología de siembra directa durante la década de los 90` y, en los últimos 6 años, reducción de los sistemas de rotaciones agrícola-ganaderos e incremento de los sistemas de agricultura continua de la mano del aumento en la frecuencia de la soja en tales sistemas.

La sustitución de sistemas de rotaciones de pasturas con cultivos por sistemas de agricultura continua favorece el proceso de degradación y erosión de los suelos, ya que se elimina la etapa pasturas. Durante esta etapa el suelo recibe escasas perturbaciones, existe una cobertura vegetal permanente que disipa el impacto de la lluvia, y se incorporan raíces y demás restos vegetales favoreciendo la recuperación y acumulación de materia orgánica perdida durante la etapa de cultivo agrícola (Gráfico 5).

Gráfico 5: Evolución de la materia orgánica en rotación cultivos-pasturas y en agricultura continua bajo laboreo convencional, de 1964 a 1990.



Fuente: INIA La Estanzuela, Díaz, 1992.

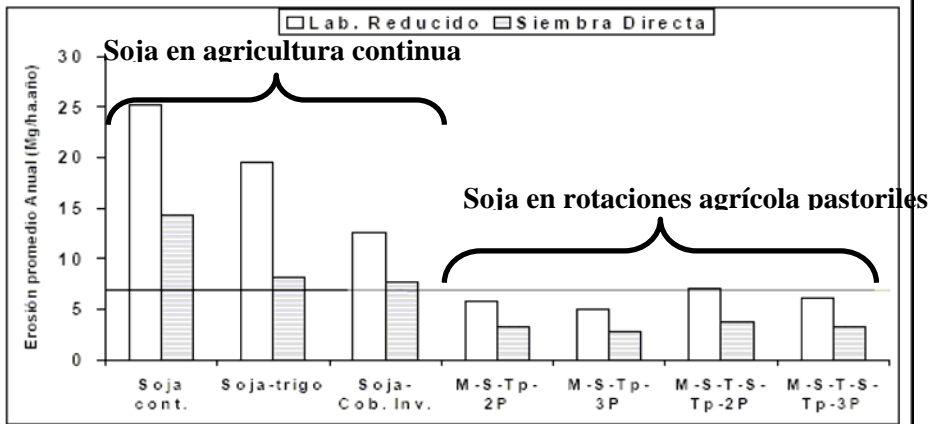
La incorporación de la siembra directa como sistema de labranza, al reducir sustantivamente la perturbación del suelo, permite aumentar la intensidad de su uso mediante la prolongación de la etapa de cultivos (que puede llegar

incluso a la eliminación de la fase de pasturas) sin altos riesgos de pérdidas de suelo por erosión. Sin embargo para ello son necesarias dos condiciones: 1) los cultivos deben ser cosechados solamente para granos, dejando todo su rastrojo sobre el suelo y 2) tales rastrojos deben ser cuantitativamente importantes y de moderada a lenta velocidad de descomposición.

La segunda de estas condiciones no se cumple en sistemas que incorporan a la soja como cultivo referencia en la rotación, como el monocultivo de soja y el doble cultivo soja/trigo. Esto se explica por la alta velocidad con que se descompone el barbecho de soja luego de la cosecha del grano, dejando el suelo descubierto y exponiéndolo a la erosión hídrica.

En la zafra 2006/07, según lo manifestado por los propios agricultores, el 68% de la superficie de chacra destinada agricultura presentara problemas de erosión³⁴, confirmando las estimaciones teóricas de pérdida de suelo que generan los sistemas con alta presencia de soja (Gráfico 6).

Gráfico 6: Estimaciones de erosión realizadas con USLE/RUSLE para distintos sistemas de producción.



Referencias: M: maíz; S: soja; T: trigo; Tp: pradera consociada con trigo; 2p: 2 años de pradera; 3p: 3 años de pradera.

Fuente: Clérico *et. al.* apud García Préchac, 2004, Revista Cangüe n° 26.

34 DIEA. Encuesta Agrícola "Primavera 2006".

A ello debe agregarse que el balance global de materia orgánica (M.O.) y nutrientes de estos sistemas suele ser negativo. Los sistemas de agricultura continua aportan menos restos vegetales y, por tanto, menos materia orgánica que los sistemas que incluyen una etapa de pasturas con gramíneas y leguminosas. Además la soja en particular aporta menos nutrientes de los que extrae; en el caso del nitrógeno, aún siendo una leguminosa con capacidad de fijarlo desde la atmosfera, sólo el 50% del nitrógeno cosechado en el grano proviene de la fijación biológica, el resto es extraído del suelo.

Los riesgos de erosión y degradación de suelos se magnifican ante el avance del cultivo de soja sobre “nuevas zonas” en las que la agricultura no es una actividad tradicional. En estas áreas suelen predominar suelos más “susceptibles” a la erosión hídrica que los ubicados en la zona tradicionalmente agrícola³⁵. Por tanto, la aplicación del modelo de agricultura continua con soja como principal cultivo sin considerar las particularidades edáficas e hídricas de estos ambientes provoca riesgos de erosión aún mayores.

Agua

Los impactos en el suelo no son los únicos que se ocasionan sobre el ecosistema. Con menor destaque público y académico, y por ende menor información y política generada, también se identifican perjuicios a nivel del agua y la biodiversidad.

Con respecto al agua, más allá de no poseer información precisa sobre los impactos que el paquete tecnológico asociado a la soja provoca, es posible señalar las potenciales causas de contaminación de éste.

El mayor impacto sobre las aguas superficiales viene asociado al proceso erosivo como consecuencia del incremento de los sistemas de agricultura continua. En este caso, al impacto negativo que ya de por sí implica la degradación y pérdida de suelo, se suma que este proceso actúa como mecanismo de transporte de contaminantes. Quizás el impacto más conocido

35 Se trata de las zonas centro y noreste del país en las que se ha identificado la presencia creciente de cultivos de soja. El noreste en particular, además de presentar suelos más susceptibles a la erosión presenta un régimen de precipitaciones más intenso que en el litoral oeste lo que significa mayor impacto sobre la erosión de los suelos.

y generalizado de este proceso sea la turbidez que se genera en las aguas superficiales como consecuencia de la acumulación de sedimentos. Otra de las consecuencias del proceso erosivo es la eutrofización³⁶ de los cursos de agua por acumulación de nitratos y fosfatos.

Si bien la contaminación de aguas por este mecanismo es de larga data, asociada a prácticas de manejo de los cultivos agrícolas que predisponen la erosión, en la actualidad este fenómeno se ve agravado por las características intrínsecas del cultivo de soja, y de los sistemas que lo incluyen como componente principal. A ello debe sumarse que algunos de los plaguicidas más usados en soja como el endosulfan, el clorpirifos y la cipermetrina poseen un alto potencial de adsorción a las partículas de suelo, por lo que a la contaminación generada por los propios sedimentos de suelo debe sumarse la de las moléculas de estos agrotóxicos arrastradas por la erosión.

Por otro lado la contaminación directa de cursos de agua aparece como una de las principales consecuencias del uso intensivo de plaguicidas y herbicidas asociadas al manejo tecnológico predominante en el cultivo de soja. El uso indiscriminado de agrotóxicos en el cultivo de soja ha desencadenado casos de contaminación de cursos de aguas con muerte de peces. Si bien no hay información ni investigaciones que confirmen la importancia de este tipo de situaciones, es probable que dadas las prácticas usuales de manejo de agrotóxicos en el cultivo de soja, las mismas ocurran con una frecuencia considerable. Esta situación se ve agravada por prácticas nocivas habituales que favorecen la contaminación con estos productos como son: el cargado y lavado de la maquinaria de aplicación a las orillas de los cursos de agua, las altas dosis de aplicación y la deriva de las aplicaciones aéreas y terrestres.

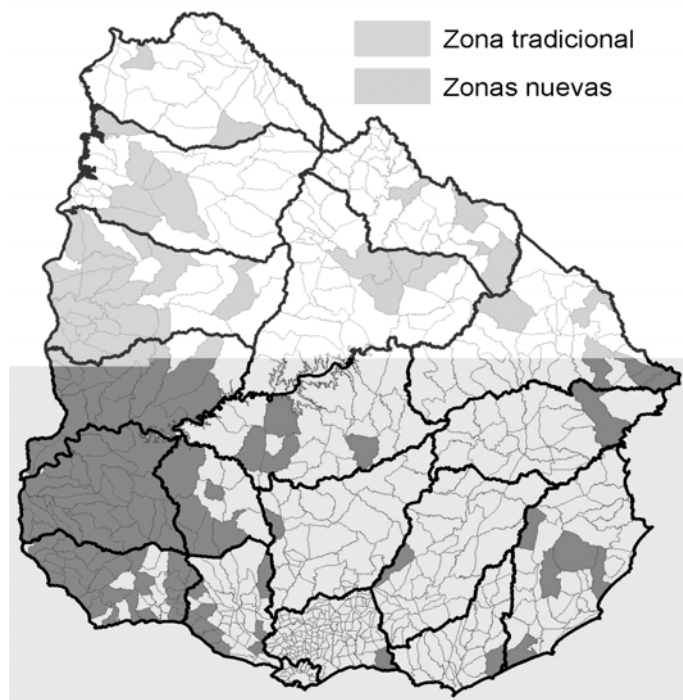
Biodiversidad

Los impactos del avance de la soja sobre la biodiversidad deben ser abordados considerando cómo la sojización contribuye a la erosión de especies. La expansión de la frontera agrícola posibilitada por la siembra

³⁶ La eutrofización es el proceso de incremento de sustancias orgánicas en el agua que provoca el aumento de las algas cianofíceas, algunas de las cuales liberan sustancias tóxicas para el hombre.

directa, ha provocado la creciente sustitución de áreas de campo natural³⁷ a través del avance sobre suelos en los que antes, con laboreo convencional, no era posible sembrar cultivos (Figura 3). Este hecho, sumado a la sustitución de sistemas agrícolas-pastoriles donde el campo natural ocupa parte de la superficie de pastoreo, de desagües naturales y fajas empastadas para controlar la erosión, hace que paulatinamente se esté destruyendo este recurso.

Figura 3: Avance de la soja en el territorio nacional en la zafra 2003/2004.



Fuente: RENARE, MGAP, 2004.

A su vez la soja también ha avanzado sobre los sistemas agrícola-pastoriles, rompiendo un equilibrio ecosistémico construido durante 40 años. Este

37 El campo natural es una de las fuentes más importantes de biodiversidad en los ecosistemas de nuestro país. Está formado por gran diversidad de especies campestres generales (que están en todo el territorio), y por especies típicas de diferentes zonas del país mezcladas en proporciones fluctuantes (400 especies de gramíneas estivales e invernales, complementadas por leguminosas, compuestas y cyperáceas que a su vez integran un ecosistema complejo y diverso de micro, meso y macro fauna donde habitan además algas, bacterias, protozoarias, hongos, insectos, miriápodos, lombrices, etc (Ribeiro, 2004).

avance reduce sustancialmente la diversidad específica predisponiendo la aparición de especies de nula o escasa presencia en los ecosistemas que pueden convertirse en nuevas plagas, malezas o enfermedades para los cultivos.

Por su parte la intensificación en el uso de glifosato y otros agrotóxicos, incrementa los riesgos de desaparición de especies presentes en el agroecosistema circundante. Los agrotóxicos no sólo interfieren en el ciclo de organismos que no son objeto de control, sino que eliminan los hábitats donde se reproducen un gran número de ellos. Además, la presión provocada por el uso de agrotóxicos selecciona especies menos susceptibles y, al mismo tiempo, predispone la generación de resistencia³⁸.

Salud humana

La alta intensidad en el uso de agrotóxicos como estrategia cuasi hegemónica para el control de plagas, enfermedades y malezas conlleva riesgos importantes para la salud humana, sobre todo para aquellas personas habitualmente expuestas a estos productos. Tal es el caso de los trabajadores de la agricultura y los habitantes de zonas rurales adyacentes a las chacras de cultivos agrícolas en general y de soja en particular.

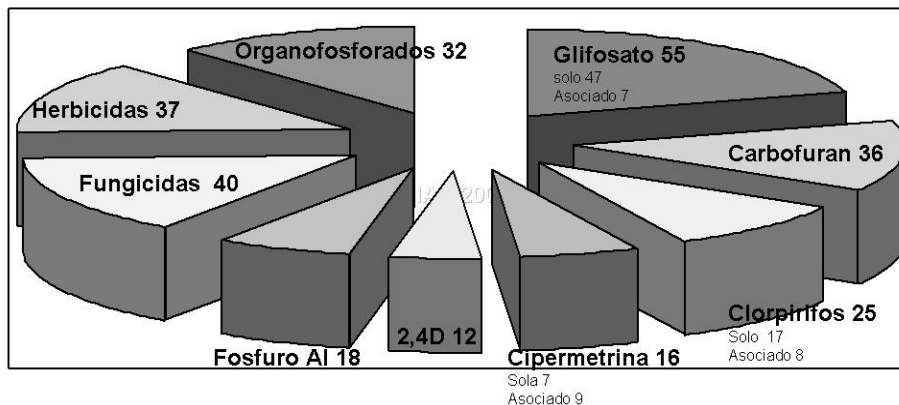
De acuerdo a la información manejada por el CIAT³⁹, entre los agrotóxicos agrícolas, los herbicidas son la principal causa de consulta por intoxicación. El glifosato, a pesar de su menor toxicidad relativa⁴⁰, ha sido el producto que más perjuicios ha causado (Gráfico 7).

38 En el caso del glifosato, en Uruguay todavía no se han identificado malezas resistentes. Sin embargo en otros países productores de soja existen casos de resistencia comprobada a este herbicida (Pengue y Altieri, 2006).

39 Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico, Departamento de Toxicología del Hospital de Clínicas, Universidad de la República, Uruguay.

40 Se trata de un producto categoría toxicológica III, es decir, ligeramente peligroso, de baja toxicidad aguda. Los efectos agudos que puede causar son: hinchazón de los pulmones, dolor gástrico, obnubilación de la conciencia, neumonía, vómitos, irritación de ojos y de la piel, destrucción de los glóbulos rojos. Como efectos crónicos se indican daños pulmonares, problemas de fertilidad y anomalías cromosómicas.

Gráfico 7: Agrotóxicos involucrados con enfermedades agudas (exposición laboral) para el año 2006 en un total de 271 casos.



Fuente: Dpto. Toxicología (CIAT), Facultad de Medicina.

Un trabajo de este centro⁴¹ identifica 107 casos clínicos de intoxicación con glifosato. De estos, 79 corresponden a intoxicación involuntaria, tanto laboral (42) como accidental (37). En los casos de intoxicación laboral, la vía de exposición fue cutánea e inhalatoria, producto de la manipulación del herbicida con maquinaria terrestre (sólo hubo un caso por aplicación aérea).

Las intoxicaciones no solo son causadas por el principio activo glifosato, sino también por los coadyuvantes utilizados para mejorar la eficacia del producto. Entre estos se encuentra el surfactante POEA que es tres veces más letal que el propio glifosato y la isopropilamina, sustancia extremadamente peligrosa y destructiva para el tejido de las membranas mucosas y vías respiratorias superiores.

Además del glifosato, el resto de los agrotóxicos utilizados en la agricultura también son agentes de intoxicación frecuente. Se estima que por día en el CIAT se reciben tres consultas por intoxicaciones con plaguicidas (unos 1000 casos al año) y, en concreto, ha habido consultas de productores de soja y de asalariados que trabajan en el rubro, siendo las principales causas la exposición directa y la deriva.

41 Burger y Fernández (2004).

Impactos socioeconómicos

Para estudiar los impactos de la “sojización” de la agricultura no debe analizarse a la soja como cultivo aislado, sino al modelo en el que esta se inserta. En este sentido los impactos socio-económicos de este proceso no han hecho otra cosa que profundizar una serie de tendencias que se registran en el agro nacional desde hace 50 años.

Distribución de la riqueza

Sin dudas la soja ha generado un fuerte dinamismo económico si se observa la evolución de las exportaciones: de 2001 a 2007 se pasa de U\$S 1,6 millones a U\$S 209 millones, y se estima⁴² que en 2008 las exportaciones alcanzarán los U\$S 350 millones. Sin embargo, cabe preguntarse quién se beneficia con este crecimiento. ¿Será que para toda la sociedad uruguaya es una buena noticia que aumenten las exportaciones? O, por el contrario, ¿no será que este gran volumen de riqueza es acumulado por unos pocos productores y exportadores, y además la expansión de la soja genera impactos negativos en otros sectores de la sociedad?

En primer lugar hay que analizar la distribución de la riqueza, entre los actores del complejo y el propio Estado como agente redistribuidor. Sobre cuánto se apropia el Estado no existen estudios específicos, sin embargo considerando que todo el sector agropecuario solo aportó en 2007 alrededor del 6,3% del PBI sectorial, mientras que el resto de la economía (incluyendo consumidores) aportó en 2005 en el orden del 25% del PBI global⁴³, es posible inferir que el aporte del rubro soja es reducido. Además para la soja no existen gravámenes a la exportación de productos primarios⁴⁴, como si ocurre en Argentina donde alcanzan el 35% para granos y 32% para productos derivados de la soja.

En segundo lugar, tal como se ha venido demostrando, el complejo sojero está altamente concentrado en nuestro país (también en el mundo) tanto en

42 Durán Fernández (2008) en el Informe Semestral de Coyuntura de OPYPA, julio de 2008.

43 Tamber (2007).

44 A fines del gobierno de Jorge Batlle, el Parlamento aprobó la Ley N° 17.780 (en mayo de 2004), cuyo único artículo le prohíbe al Poder Ejecutivo imponer detracciones a las exportaciones excepto para los cueros sin procesar (la detracción existe y asciende al 8%).

la fase primaria como en la de comercialización/exportación. Por ende, alta concentración de la producción, sin acción re-distributiva del Estado, significa alta concentración de la riqueza generada. En este escenario quienes posiblemente se estén llevando el pedazo más grande de la torta sean los “pools de siembra”: El Tejar, ADP, Kilafen, Cosechas, MSU, Perez Companc, Fadisol; y los grandes exportadores como Barraca Erro (ADM), Crop (Cargill), ADP, Garmet (Perez Companc) y Uruagri. A esta situación se suma que la alta transnacionalización del complejo, en todas sus fases, genera condiciones para que buena parte de los excedentes generados no queden en el país sino que se exporten a otras regiones del planeta.

Una atención especial merece el intercambio comercial de soja y sus subproductos que realiza Uruguay, situación que evidencia como se inserta el país en el comercio internacional. Como fuera señalado, desde Uruguay se exportan materias primas para luego importar sus derivados. En 2007 se importaron derivados de soja por un valor superior a los US\$ 37 millones.

Concentración y extranjerización de la tierra

En la última década, tanto la concentración como la extranjerización de la tierra, se han profundizado con el proceso de acelerada expansión del agronegocio sojero.

En nuestro país la concentración de la tierra tiene carácter histórico. En 1885 cuando finaliza el proceso de alambrado de los campos 4.000 estancias concentraban el 60% de la tierra; en el año 2000 la misma cantidad de establecimientos concentraban el 55% del recurso. Sin embargo, a partir de los años 1990 se acelera el proceso de concentración con la compra de tierras por parte de grandes empresas forestales, tanto nacionales como extranjeras, que continúa en curso.⁴⁵

Esta tendencia también es impulsada por la sojización. En concreto, la agricultura para el año 2007, el 1% de los sojeros manejaban el 37% del

45 Al día de hoy, hay empresas transnacionales propietarias de grandes superficies de tierra, tales como Eufores (180.000 hectáreas), Botnia (180.000), Weyerhaeuser (160.000), Stora Enso (70.000), Arauco (30.000) y otras. En conjunto, 15 empresas forestales propietarias de superficies superiores a las 10.000 hectáreas (entre las que se destaca COFUSA con 100.000), concentran un total de 880.000 hectáreas. Grupo Guayubira (2008).

área sembrada (143 mil ha)⁴⁶. Se trata de los grandes pools de siembra, en su mayoría de origen argentino, que solo en 7 años pasaron de no existir a manejar más de 180.000 ha de agricultura, en un proceso en el que año a año concentran un mayor porcentaje del total del área sembrada.

Con respecto a la extranjerización, ésta no superaba el 10% del territorio e involucraba principalmente a extranjeros residentes en el país. Sin embargo, la sojización, en conjunto con las transnacionales de la forestación, los brasileros en el arroz y la ganadería, entre otros, le dan un nuevo signo a este proceso, protagonizado ahora por extranjeros no residentes, especialmente sociedades anónimas.

Información reciente⁴⁷ indica que en los últimos siete años 1,7 millones de ha pasaron a manos de sociedades anónimas, por regla general extranjeras, a la vez que esa misma superficie dejó de estar en manos de uruguayos. En la actualidad se estima que más del 25% del territorio está extranjerizado.

Además, en el negocio sojero se da la peculiaridad de que la principal modalidad de tenencia es el arrendamiento y no la propiedad⁴⁸, forma de posesión históricamente predominante en el país. Esta situación facilita la volatilidad del negocio y el menor compromiso con el recurso suelo, ya que al no poseer capital fijo y, en la medida que el rubro se vuelva poco rentable, es factible que los capitales emigren hacia otras actividades (quizás en otras regiones del planeta).

Generación de empleo, expulsión de agricultores familiares y competencia por tierra

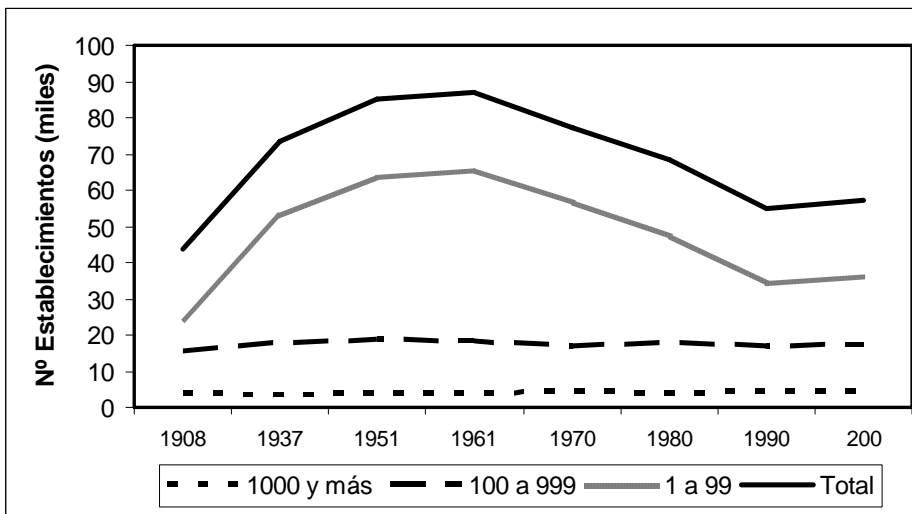
La sojización ha consolidado la tendencia al desplazamiento y expulsión de agricultores, sobre todo familiares. Entre 1960 y 2000 desaparecieron alrededor de 30.000 establecimientos agropecuarios, en su gran mayoría menores a 100 *ha*, es decir, agricultores familiares (Gráfico 8).

46 Arbeletche et. al. (2008).

47 DIEA (2008). Tierras de uso agropecuario: ventas y arrendamientos (2000-2007).

48 Estas empresas manejan el 77% de la tierra bajo arrendamiento u otras formas (Arbeletche et. al., 2008).

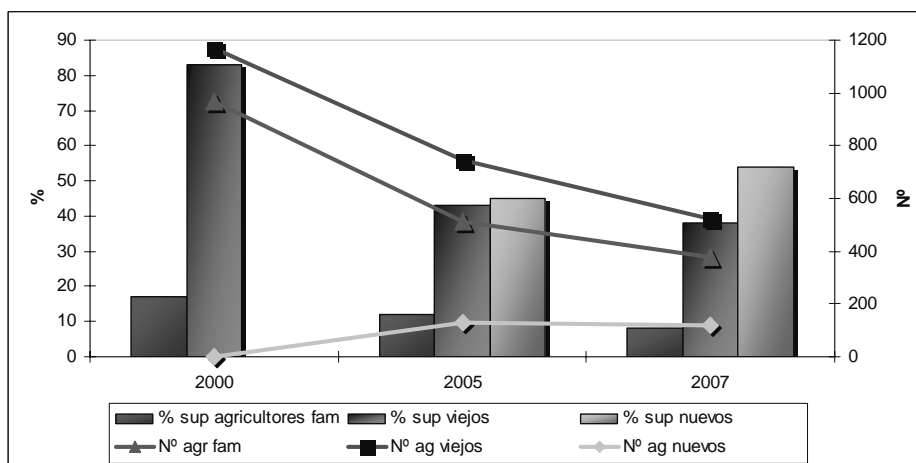
Gráfico 8: Evolución del número de productores agropecuarios en Uruguay durante el siglo XX por estrato.



Fuente: Piñeiro, 1985 y C.G.A. 1990 y 2000.

En el litoral oeste uruguayo, entre el 2000 y el 2007, se perdieron casi 600 agricultores familiares, que en este período pasaron de ocupar el 17% al 8% de la superficie. (Gráfico 9).

Gráfico 9: Número de productores y % ocupada por estrato en 2000, 2005 y 2007.



Fuente: Adaptado de Arbetche *et. al.*, 2008.

Las cifras dan cuenta que la sojización se ha acoplado al acelerado avance del capitalismo en el campo uruguayo, que se viene dando desde la implantación del modelo neoliberal en la década de los 70'. La diferenciación social que conlleva este proceso se profundiza ante el escenario de incremento sostenido del precio de la tierra, del que el avance de la soja es uno de los principales responsables. En los últimos siete años el precio promedio de la tierra en operaciones de compraventa se ha más que triplicado pasando de US\$ 450/ha en 2000 a US\$ 1770/ha en el primer semestre de 2008⁴⁹.

Este cambio en la dinámica del mercado de tierras se da en el marco de fuertes desigualdades sociales que suponen un acceso también desigual a la tierra por parte de distintos sujetos sociales del campo. En particular la agricultura familiar (sobre todo la de aquellos rubros que compiten directamente con la agricultura en el uso del suelo) está viendo severamente limitadas sus posibilidades de incrementar su escala o, incluso, se ve forzada a reducirla al no poder competir con los grandes agricultores. Estos últimos se apropian de tierras en arrendamiento, o quitan el arrendamiento de fracciones a agricultores familiares ofreciendo una mejor renta al terrateniente.

Además de desplazar tipos sociales, el agronegocio sojero y la presión que ejerce sobre el precio de la tierra, también contribuye al desplazamiento de otros rubros. Es esclarecedor el caso de la lechería, que ha perdido 110.000 has⁵⁰ en los últimos siete años, en buena medida porque ha pasado a ser utilizada en otras producciones, entre ellas la soja.

De esta forma el fenómeno incide directamente en la cantidad de empleo generado en la agricultura ya que desplaza a un tipo de producción, la familiar, que genera más empleo por ha y socializa más la riqueza que la agricultura capitalista (Cuadro 4). A eso se suma que el cultivo de soja es, en términos de generación de empleo, menos ventajosa que otros rubros: mientras la lechería ocupa a razón de 20 trabajadores cada mil ha, la soja lo hace a razón de 3 trabajadores cada mil ha⁵¹.

49 DIEA (2008). Comunicado de prensa Precio de la Tierra primer Semestre 2008, 25/IX/ 2008.

50 DIEA (2008). Comunicado de prensa Encuesta a Productores Lecheros Remitentes, 24/VII/2008.

51 *Ibíd.* y presentación Arbeletche et. al. (2008).

Cuadro 4: Trabajadores por tipo de productor y su relación con la superficie.

	Familiares	Medios	Grandes	Total
Nº establecimientos	37.486	9.657	4.968	52.111
Trabajadores familiares	79.941	10.423	2.620	92.984
Asalariados permanentes	5.499	16.689	39.926	62.114
TOTAL	85.440	27.112	42.546	155.098
Superficie manejada*				
	3.731.004	12.133.742		15.864.746
Trabajadores/1000 ha	22,9	4,4		9,78

Fuente: Elaborado en base a Tommasino y Bruno, 2005; y Piñeiro 2004.

De lo desarrollado hasta aquí se desprende que el avance de la soja conjuga una serie de características y consecuencias (concentración de la tierra y la producción, escasa generación de empleo y expulsión de productores del medio rural) que son importantes causantes, aunque no únicas, de la pobreza rural y urbana⁵². La modernización de la producción, la creciente complejidad de los procesos productivos, la marginalización de la pequeña producción, las consecuencias del modelo económico aplicado y el debilitamiento del espacio rural por despoblamiento, son señaladas como las principales causas de la pobreza rural.

52 Según el PNUD (2007) en el 2006 el 27,4% de la población vivía en condiciones de pobreza, subiendo el guarismo entre niños y jóvenes a 49% y 41% respectivamente. Por su parte Uruguay Rural (s/f) señala que el 33,5% de los ocupados de las áreas urbanas menores y el 31,4% en las zonas rurales dispersas tienen empleos precarios y, si se suma a la precariedad el subempleo, se evidencia que el 42,4% de los ocupados de las localidades de menos de 5000 habitantes y el 35,2% de los que habitan las áreas rurales dispersas presentan problemas de empleo. En el mismo trabajo se indica que en zonas rurales dispersas el 54% de población tiene alguna necesidad básica insatisfecha (NBI).

Consideraciones Finales

Analizar los impactos del proceso de sojización requiere de un abordaje globalizador que considere todas las dimensiones de lo que se conoce como desarrollo sustentable. Desde esta perspectiva, las tecnologías y sus impactos deben ser juzgadas en el marco de procesos socio-económicos, que dialécticamente se interrelacionan con las estrategias productivas que establece el ser humano para reproducir su existencia en el mundo.

Estos procesos socio-económicos por su parte, generan beneficiados y perjudicados, producto de los diferentes intereses que expresan los actores involucrados. En este sentido, con el análisis de la información disponible se puede afirmar que se beneficia a las grandes empresas trasnacionales proveedoras de insumos y las de acopio y exportación de granos. En la fase agrícola se han beneficiado principalmente empresas argentinas (o joint-venture) que se han instalado en el país.

Los actores perjudicados están vinculados a usos competitivos del suelo, que o son desplazados porque su lugar es ocupado por soja o los costos de la renta se ven aumentados de tal forma que son inaccesibles para otros usos. Existe también un desplazamiento de productores familiares, confirmando una tendencia robusta de los últimos 50 años. Estos dos procesos configuran un escenario de concentración y extranjerización creciente del suelo.

La generación de empleo es escasa en la fase primaria comparada con otros rubros, y en la medida que la industrialización y el abastecimiento nacional de insumos son escasos, se agudiza la baja generación de empleo.

Los impactos ambientales vinculados a la erosión del suelo son evidentes por los modelos predominantes de agricultura continua y monocultivo de soja, con desplazamiento de los sistemas agricultura-pasturas más sustentables con el recurso. Existen también claros riesgos de contaminación del medio ambiente por uso indiscriminado de agrotóxicos; así como reducción de la biodiversidad por sustitución de campo natural por agricultura, y la discutible presencia de transgénicos.

A esto se suma que la masificación en el uso de agrotóxicos genera perjuicios en la salud humana.

Los impactos mencionados evidencian que si bien se trata de un proceso que ha generado un fuerte dinamismo económico, en un contexto donde el Estado tiene escasa injerencia en la regulación y fiscalización de estos procesos, ha generado una desigual distribución de los beneficios favoreciendo la concentración de la riqueza en aquellos sectores que controlan y dominan los procesos productivos.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrioli, A. I. y Fucks, R. 2008.** *As sementes do mal: a silenciosa contaminação de solos e alimentos.* Expressao Popular. Brasil.
- Arbeletche, P; Ferrarri, J. M; Souto, G.; 2008.** *La expansión de la soja en Uruguay: una aproximación a sus impactos socio-económicos.* (Coord.) Jorge Escudero. Presentación en el Primer Encuentro Uruguayo de Soja, Mesa Tecnológica de Oleaginosos. Setiembre de 2008.
- Blum, A; Narbondo, I, Oyhantçabal, G; Sancho D. 2008.** *Soja transgénica y sus impactos en Uruguay. La nueva colonización.* Rapal-Uruguay. Marzo 2008. 196p. ISBN 978-9974-8029-3-3
- Bruno, A. 2007.** *Plaguicidas usados en el cultivo de soja. Evolución de su uso y estimación de su impacto ambiental.* Conferencia coordinada por CAF. Río Negro, 7 de junio de 2007. Presentación 15 diapositivas.
- Burger, M. y Fernández, S. 2004.** *Exposición al herbicida glifosato: aspectos clínicos toxicológicos.* Revista médica del Uruguay, vol. 20, N° 3. Montevideo, Uruguay. p. 202-207.
- Castiglioni, E. y Chiaravalle, W. 2008.** *La intensificación agrícola y la carga de plaguicidas en el ambiente.* Texto presentado en el Primer Encuentro Uruguayo de Soja, Mesa Tecnológica de Oleaginosos. Setiembre de 2008.
- Censo General Agropecuario (CGA), 2000.** *Resultados definitivos, volumen 2.* DIEA. MGAP. Uruguay. 172 pp.
- Durán Fernández, V. 2008.** *Evolución y perspectiva de las cadenas agropecuarias 2008* In: OPYPA-MGAP. Informe Semestral de Coyuntura, julio de 2008..
- DGSSAA-MGAP.** *Series históricas de importaciones.* En línea consultado en setiembre de 2008. Disponible en www.chasque.net/dgsa
- DIEA-MGAP.** *Serie de Encuestas Agrícolas de primavera (2005, 2006 y 2007) y otoño/invierno (2005, 2006 y 2007).* En línea consultado en setiembre de 2008. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/Diea>.
- DIEA-MGAP.** Comunicados de prensa: *Mercado de Tierras primer semestre 2008; Encuesta a Remitentes Lecheros y Encuesta Agrícola "Invierno 2008"*. En línea consultado en setiembre de 2008. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/Diea/default>.
- DIEA-MGAP. 2008.** *Tierras de uso agropecuario: ventas y arrendamientos (2000-2007).* Trabajos Especiales N° 262, agosto 2008.
- Díaz, R. 1992.** *Evolución de la materia orgánica en rotaciones de cultivos con pasturas. Tomo 1.* INIA La Estanzuela. Montevideo, Uruguay.
- ETC, 2005.** *Oligopolio S. A. 2005: Concentración del poder corporativo.* En línea. Disponible en www.etcgroup.org
- ETC, 2007.** *Las 10 compañías de semillas más importantes del mundo – 2006.* En línea. Disponible en www.etcgroup.org
- FAOSTAT.** *Series estadísticas ProdSTAT.* En línea consultado en setiembre de 2008. Disponible en <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>.
- Finch, J, 1981.** *A Political Economy of Uruguay since 1870.* New York: St. Martin`s Press.
- Foladori, G. 1986.** *Proletarios y campesinos.* Universidad Veracruziana. México.
- García Préchac, F. 2004.** *Cultivo continuo en siembra directa o rotaciones de cultivos y pasturas en suelos pesados del Uruguay.* Revista Cangüé N° 26. Estación Experimental Mario A. Cassinoni, Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Paysandú, Uruguay. p. 28-32.

- Jacob, R. 1984.** *Los Principales Modelos Históricos.* In: La Cuestión Agraria en el Uruguay. Fundación de Cultura Universitaria. Colección Temas Nacionales. N°13. Montevideo. pp: 7-23.
- López, G. 2005.** Evolución y perspectivas del complejo oleaginoso Argentino en relación al de Estados Unidos y Brasil Potencial y Limitantes. Fundación producir conservando, Argentina. En línea. Disponible en www.producirconservando.org.ar
- Lewontin, R. 2000.** *The Maturing of Capitalist Agriculture: Farmer as proletarian.* In: Magdoff, Foster y Buttel (Ed.). Hungry for profit. Monthly Review Press. New York.
- Pengue, W. A. 2000.** *Cultivos transgénicos, ¿hacia donde vamos?* Lugar Editorial – UNESCO. Buenos Aires, Argentina. 190 pp.
- Pengue, W. A. y Altieri, M. 2006.** *La soja transgénica en América Latina: una maquinaria de hambre, deforestación y devastación socio-ecológica.* Revista Biodiversidad n° 47. p. 14-19.
- Piñeiro, D. 1985.** *Formas de resistencia de la agricultura familiar.* El caso del Noreste de Canelones. Tesis de Maestría. CIESU. Montevideo.
- Piñeiro, D. 2004.** *El Capital Social en la agricultura familiar.* In: Ponencia en jornadas 40 años INIA Las Brujas. Disponible en www.inia.org.uy.
- PNUD, 2005.** *Informe Desarrollo Humano Uruguay.* En línea. Disponible en www.presidencia.gub.uy/_web/noticias/2005/06/pnud
- RENARE-MGAP, 2004.** *Análisis de la información sobre el cultivo de soja y el recurso suelo.* En línea. Disponible en http://www.mgap.gub.uy/renare/marco_central__renare.htm
- Ribeiro, A. 2004.** *Características de las poblaciones de insectos en los sistemas agrícolas pastoriles.* Revista Cangüé N° 26. Estación Experimental Mario A. Cassinoni, Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Paysandú, Uruguay. p. 11-14.
- Sachs, W y Santarius, T. 2007.** *Comercio Sano – Agricultura Sostenible.* Fundación Heinrich Boll y Obra Episcopal MISEREOR. México. En línea. Disponible en http://www.ecofair-trade.org/pics/en/EcoFairTrade_spanisch.pdf.
- Tambler, A. 2007.** *Recaudación y presión fiscal en el agro.* In: Anuario OPYP 2007. MGAP. Montevideo.
- Tommasino, H. y Bruno, Y. 2005.** *Algunos elementos para la definición de agricultores familiares, medios y grandes.* In: Anuario OPYP 2005. MGAP. Montevideo.
- URUGUAY RURAL, s/f.** *Estudios sobre la pobreza rural.* MGAP, Montevideo. Disponible en www.uruguayrural.gub.uy
- USDA. Oilseeds: World market and trade (2007 y 2008).** Foreign Agricultural Service (FAS). En línea consultado en setiembre de 2008. Disponible en www.fas.usda.gov/psdonline/psdHome.aspx.
- WIKIPEDIA, 2008a.** *Green Revolution.* En línea consultado en octubre de 2008. Disponible en http://en.wikipedia.org/wiki/Green_Revolution.
- WIKIPEDIA, 2008b.** *Pool de Siembra.* En línea consultado en octubre de 2008. Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Pool_de_siembra.
- Zibechi, R. 2008.** *La soja como negocio: la sartén por el mango.* Semanario Brecha, 24/VII/2008. p. 13.