

# Deuda ecológica con la agricultura:

## Sustentabilidad débil y futuro incierto en la Pampa argentina

Walter A. Pengue\*



### SUELOS, SOBREEXPLOTACIÓN Y DEUDA ECOLÓGICA

Los seres humanos no degradan voluntariamente su medio ambiente. Ningún agricultor sueña con dejar a sus hijos un campo destruido, con su capa fértil lavada, el agua contaminada y el terreno cubierto de cárcavas. Ninguna comunidad se somete voluntariamente a un desgaste azaroso. Sin embargo, estas mismas sociedades han tolerado históricamente formas de endeudamiento, con intereses y demandas leoninas, que han puesto en juego tanto su propia existencia como la de sus recursos naturales y humanos.

Situaciones que de hecho, no han decidido en propiedad pero sí representados por sus gobiernos y agentes financieros nacionales y globales, que negocian préstamos y deudas por cierto sin relación alguna entre las demandas del capital financiero y las posibilidades del recurso y su transformación o utilización en términos de su renovabilidad.

Otra vez, durante las últimas décadas se produce un creciente endeudamiento del Sur, que genera una deuda externa

con acreedores públicos y privados del Norte, imposible de pagar, incluso a costa de la sobreexplotación y subvaluación de todos los recursos, naturales y humanos que los países en vías de desarrollo poseen.

Hoy en día vuelve a ponerse en vigencia, pero con otra óptica, el ya histórico concepto del deterioro de los términos de intercambio, que los *cepalinos* señalaban con relación a las intercambios desiguales entre manufacturas y valores del Norte y del Sur y donde ahora, debemos incorporar los costos ambientales y sociales de estas transacciones no incluidas hasta entonces.

La actual demanda por el pago de los servicios de la deuda externa, esconde también hoy para los países del Sur una política de ajuste estructural que se cumplió a rajatabla en la mayoría de las naciones de América Latina, sumada siempre a una demanda por el incremento importante de las exportaciones de *commodities* (petróleo, hierro, gas, cobre, soja) sin valor agregado y con precios que por encima de lo coyuntural, tienden a la baja. El desembarco llega también de mano de las privatizaciones de los sectores estratégicos de estas naciones (energía, transporte, agua, suelo, biodiversidad) que rápidamente pasan a manos de empresas y capitales de corporaciones norteamericanas, japonesas, europeas o chinas.

\* Grupo de Ecología del Paisaje y Medio Ambiente, GEPAMA, UBA, [www.gepama.com.ar](http://www.gepama.com.ar).

La globalización abre las puertas, primero en términos del GATT y luego impulsado por las actuales rondas de negociación de la OMC, a una transferencia neta de recursos físicos, valorizados pobremente, que no encuentra parangón en la historia ambiental moderna.

Jacobo Schatan (1999) en su libro *El saqueo de América Latina*, indicaba que «el volumen de exportaciones de América Latina ha aumentado desde 1980 hasta 1995 en un 245 %. Entre 1985 y 1996 se habían extraído y enviado al exterior 2.706 millones de toneladas de productos básicos, la mayoría de ellos no renovables. El 88 % corresponde a minerales y petróleo. Haciendo una proyección hacia el 2016 se calcula que el total de exportaciones de bienes materiales de América Latina hacia el Norte sería de 11.000 millones de toneladas. Entre 1982 y hasta 1996, en catorce años, América Latina ha pagado 739.900 millones de dólares, es decir, más del doble de lo que debía en 1982 —unos 300.000 millones US\$— y sin embargo seguía debiendo 607.230 millones US\$».

En el caso de América Latina, el proceso de toma y transferencia de recursos es grave pues involucra sistemas de transformación del paisaje natural que se pierde de una vez y para siempre. La minería a cielo abierto, la extracción petrolera son claros ejemplos entre muchos, a lo que deberíamos sumar otro proceso transformativo, más sutil, menos perceptible que los anteriores: el de los suelos.

Cuando se habla de volúmenes de exportación de materiales, generalmente incluimos en los cálculos de nuestras evaluaciones aquellos contabilizados efectivamente, sin sumar a los mismos los impactos de tales procesos de transformación en términos de paisaje y biodiversidad. Tampoco sumamos en el caso de los cereales, granos y animales los nutrientes extraídos y el agua virtual exportada. Nutrientes y agua que no son incluidos en los costos de producción y son exportados, en muchos casos, junto con granos y carnes, a países en los que ya se ha degradado la capacidad productiva de los suelos, por lo que sería literalmente imposible producirlos allí o que no cuentan tampoco o nunca lo dispusieron con el agua necesaria para satisfacer tales niveles de producción y demanda.

La sobreexplotación de estos recursos (suelo y agua), puede generar divisas para el enriquecimiento de ciertos sectores de algunos de los enclaves productivos pero, a su vez,

puede poner en serio riesgo la estabilidad alimentaria del Sur en poco tiempo.

Hay así un reclamo, desde la perspectiva Sur-Norte que puede definir a la Deuda Ecológica como aquella que ha venido siendo acumulada por el Norte, especialmente por los países más industrializados, hacia las naciones del Tercer Mundo a través de la explotación de los recursos naturales por su venta subvaluada, la contaminación ambiental, la utilización gratuita de sus recursos genéticos, la libre ocupación de su espacio ambiental para el depósito de los gases de efecto invernadero u otros residuos acumulados y eliminados por los países industrializados. La exportación de nutrientes, pérdidas de biodiversidad agrícola y utilización de agua virtual forman parte de esta deuda ecológica.

Los daños ambientales generados por este comercio ecológicamente desigual se replican en todas partes del mundo subdesarrollado y especialmente en América Latina, pero sin embargo, no han sido percibidos cabalmente ni se encuentran en las agendas políticas. Hoy en día, en el sector agrícola latinoamericano asistimos a un proceso de intensificación de la agricultura regional, cuyo objetivo es continuar incrementando los niveles de exportación de materias primas que mantengan las insostenibles formas de consumo globales y a los nuevos gigantes superpoblados emergentes como China.

Muchas veces, concepciones equivocadas sobre la potencialidad de los suelos de Latinoamérica llevaron a la sobreexplotación de los mismos y otras tantas, conociendo sus limitaciones, se impusieron allí modelos que agotaron el recurso rápidamente. En general, los sistemas de monoproducción agrícola llevan a una extracción selectiva de nutrientes del suelo, que lo agotan y fuerzan una reposición vía fertilizantes minerales que actúan, por un lado, recuperando la fertilidad actual, pero arrastran a crecientes niveles de contaminación y eutroficación a la par de generar una mayor dependencia de insumos externos. La mayoría de los fertilizantes y agroquímicos consumidos en América Latina son importados. El principal limitante para sus suelos reside en un estrés nutricional que pasa por la escasez o exceso de nutrientes y por el otro por una extracción, que generalmente es selectiva y pasa por algunos o varios de los 16 nutrientes que se pueden ir con los granos (cuadro 1).

**Cuadro 1**  
**Recursos mundiales de suelos y sus limitaciones para la agricultura (datos en porcentaje)**

	Sequía	Estrés mineral	Turberas	Exceso de agua	Heladas	Sin limitación
Norteamérica	20	22	10	10	16	22
América Central	32	16	17	10	–	25
América del Sur	17	47	11	10	–	15
Europa	8	33	12	8	3	36
Asia del Sur	43	5	23	11	–	18
Asia del Norte	17	9	38	13	13	10
Sudeste asiático	2	59	6	19	–	14
Australia	55	6	8	16	–	15
Total suelos:	28	23	22	10	6	11

Fuente: FAO, *Dimensions of need, An Atlas of food and agriculture*. <http://www.fao.org/docrep/U8480E/U8480E00.htm>, 1995.

<b>Cuadro 2</b>
<b>Síndrome de insustentabilidad</b>
<b>Agriculturización</b>
<i>(Sojización)</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nivel Global</b> (Precios Internacionales, Pautas de Consumo Irracional, Especialización productiva, Nuevo orden mundial, Subsidios a la exportación de los países desarrollados, Materias primas transgénicas, Posición de los bloques económicos, Extracción de recursos naturales a bajo costo y valor).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nivel Nacional</b> (Política Económica y Ambiental deficitaria, Inestabilidad Institucional, Corrupción y cooptación de voluntades, Falta de Políticas Estratégicas de Mediano Plazo, Sistema Científico Tecnológico enfocado en la productividad agroexportadora, Extranjerización de tierras).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nivel Regional o Agroecosistémico</b> (Cambios en el Uso de la Tierra, Efectos de la Intensificación Tecnológica, Concentración Productiva, Monocultura, Inversiones de capitales foráneos al sistema, Disminución del empleo rural, Degradación ambiental).</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia en base a CEPAL, 2004

Nuestra historia agroambiental, se ha visto acompañada por procesos productivos que en general degradaron la base de recursos, pero, en otros casos, integraron de una forma más cercana a la sustentabilidad sistemas productivos que como en las grandes planicies del Sur supieron combinar adecuadamente planteos rotacionales y prácticas integradas de manejo que si

no incrementaron, por lo menos, sostuvieron la base de recursos, especialmente la fertilidad y estructura del suelo.

En las últimas décadas, sin embargo, en el Sur de América (Las Pampas en Argentina, el Oriente en Bolivia, los Cerrados en Brasil o los estados del Este Paraguayo) se está produciendo un desplazamiento importante y pérdida del sistema de

rotaciones de ganadería por agricultura, para focalizarse en cultivos de cereales y oleaginosas, especialmente soja, que tiene una creciente y sostenida demanda mundial, tanto de sus granos como de sus harinas y aceites. El proceso ha llevado a un evidente síndrome de insustentabilidad, el de agriculturización (cuadro 2) que en el caso comentado, puede ya llamarse de sojización, con características propias y distintivas.

Este cambio en el modelo productivo produjo profundas transformaciones en los agroecosistemas de la Región Pampeana (Senigagliaesi, 1991, Ghersa y Leon, 1999, Pengue, 2000, 2001), cuyas consecuencias fundamentales han sido los procesos de erosión y pérdida de fertilidad manifestados en las principales cuencas productivas de la región (Pengue, 2001).

### BAJO LA PAMPA ARGENTINA, DESCANSA UN DESIERTO

El caso de Argentina es singular, y los daños producidos durante su corta historia agroproductiva ambiental se reflejan a lo largo del dilatado territorio. Al principio, fueron los ovinos, ingresados en la Patagonia por los colonos galeses e ingleses en el siglo XIX, que importaron la práctica y la tecnología, y en menos de un siglo la convirtieron en desierto. Luego, el proceso continuó en el Chaco, donde primero se eliminaron los quebrachos para exportarlos o para usarlos como los durmientes que constituirían la desigual red ferroviaria que serviría para exportar estos y otros productos de la periferia a las metrópolis. Siguió el algodón hacia el este y la caña de azúcar hacia el oeste, todos los otros cultivos de base exportadora, continuando un ciclo de depredación de la naturaleza (Martínez Alier y Oliveras, 2003), subvaluación del recurso, exportaciones mal pagadas y tecnologías pobremente adaptadas a la realidad regional.

En sus orígenes, *Las Pampas* tuvieron un trasfondo productivo diferente. Consideradas prácticamente un desierto tanto por sus escasos habitantes originarios como por quienes llegaron posteriormente, la historia del suelo pampeano, se hizo desde las cenizas de los volcanes andinos que depositaron sobre ella ricos nutrientes que durante milenios moldearon la base

loessica de esta región. He allí la base de una riqueza natural convertida en productiva en este último ciclo histórico de cien años. La diferencia de territorio, calidades y disponibilidades de suelos y aguas permiten distinguir distintas «Pampas», sumado a un clima que a lo largo de los siglos ha mostrado cambios importantes (mapa 1).

Flujos y reflujos climáticos, dieron origen a un pastizal que evolucionó en hierbas o «pastos fuertes» y que de hecho forman parte de la herencia ambiental de *Las Pampas*. Este pastizal era una formación vegetal, muy resistente a las sequías, las heladas o los largos periodos de inundación, capaz de sobrevivir (reduciendo su porte) a condiciones de semidesierto en las zonas más secas o prosperar hasta la altura de un jinete a caballo en las áreas de estepa subtropical. Estos «pajonales», que así se los llamaba, se conformaban de *paja brava* y *cortadera*, una cubierta vegetal que hacía que las oscilaciones climáticas, incluso las más profundas, se desarrollaran sin crisis ambiental y que la velocidad de las aridizaciones fuera semejante (en cuanto a sus efectos sobre el ambiente) a la de la humidificación. La estabilidad climática no es una característica pampeana.

La acción antrópica del colono, a principios del siglo XX cambió rápidamente el panorama. El pasto fuerte era generalmente quemado para arar e implantar primero las tres cosechas permitidas por el terrateniente al colono y luego la alfalfa y el trébol que por contrato debía sembrar en los campos del dueño. Estos forrajes, junto a las semillas del cereal perdidas en el rastrojo, daban origen a pasturas de productividad excepcional para la cría y el engorde del ganado, mientras el colono pasaba a otro campo con «pasto fuerte» para reiniciar su ciclo de agricultura trienal. El valor de la tierra impedía en general al colono acceder a la misma. Primeras rotaciones agrícola-ganaderas que facilitaron el paso de pastos duros a «blandos», y que por otro lado expandieron la pampa hasta más allá de sus límites. De manera que el reemplazo del «pasto fuerte» por el «pasto dulce», proceso que se denominó «refinación de los campos», creó la base de la riqueza ganadera terrateniente argentina pero también modificó un carácter de la herencia ambiental. Aumentó la velocidad de respuesta del ambiente a la falta de humedad y a las fuertes heladas y, por lo tanto, fue una de las causas de que una relativamente leve oscilación climática durante la década



Mapa 1

Las Pampas en Argentina. 1 Pampa Ondulada. 2 Pampa Semiárida. 3 Pampa Deprimida. 4 Pampa Austral.

de los veinte se manifestara, como crisis ambiental, en los treinta, con consecuencias socioambientales catastróficas.

No obstante, en periodos de bonanza climática el modelo mixto de explotación del suelo, con alternancia de ciclos de pasturas a base de alfalfa que restituían la fertilidad y las condiciones físicas, con un ciclo agrícola (no demasiado intenso) que «consumía» la fertilidad aportada previamente por la pastura y el ganado, convirtió inconscientemente un sistema adoptado por el ganadero por cuestiones exclusivamente económicas en una solución sustentable, por lo menos en términos ambientales.

Otro factor, ligado a estos procesos de expansión agropecuaria, fue que se eliminó casi por completo, a roza y tala, al «bosque ralo pampeano», que era una ancha faja de árboles (su árbol emblemático es el *caldén*) y de otras especies menores, que se extendía desde la provincia de San Luis hasta el partido de Bahía Blanca, en el sur de Buenos Aires. Este cinturón boscoso también formaba parte de la herencia ambiental de *Las Pampas* ya que posiblemente se estima que podría haber representando un relicto de una invasión del bosque serrano hacia el sur, en la

época de máximo humedecimiento de *Las Pampas* (hace unos 8.000 a 5.000 años). Se comenzó haciendo rozas (quemazones) para despejar los campos, como se había hecho con los pajonales. A partir de 1914, con la escasez de carbón y de adoquines, los soberbios caldenes cayeron bajo el hacha para convertirse en el humo de locomotoras y en el pavimento de las calles de Buenos Aires.

Una tremenda sequía en los años treinta muestra claramente cómo las modificaciones del hombre sobre el ambiente pueden acentuar hasta límites dramáticos la velocidad de respuesta de éste. Pero la posterior «reconquista del desierto» también demuestra que las oscilaciones climáticas son el factor determinante en los cambios ambientales de la Pampa, porque el desierto, si bien avanzó mucho y muy rápidamente, duró lo que duraron las sequías, y la agricultura volvió, tomando de nuevo a mezclarse los médanos con las lagunas (Suriano y Ferpozzi, 1992).

Recientemente un nuevo ciclo húmedo expandió la agricultura y desplazó directamente a la ganadería hacia las zonas

más marginales de *Las Pampas*. Un proceso que hoy en día, se sostiene sobre una creciente sobrecarga de inputs externos, sin reposición natural.

### GRANOS Y EXPORTACIÓN DE NUTRIENTES

Desde mediados de la década de los setenta, los suelos de la región pampeana comienzan a sufrir una extraordinaria presión fruto de la transformación de la actividad agrícola por la adopción de una moderna tecnología, la concentración económica y aumento de la escala, nuevas formas organizativas y orientación hacia el mercado exportador. En ese período comienza una veloz expansión hacia las monoculturas maicera, girasolera y triguera (agriculturización) para más adelante concentrarse en el cultivo de soja, práctica que se difundió velozmente en las épocas posteriores, al poder ser combinado en un planteo rotacional bajo el sistema de siembra directa (sin remoción del suelo y con rastrojo en superficie), con trigo. En una primera etapa, la intensificación agrícola se llevó adelante basada en labranzas convencionales que incrementaron los procesos de erosión hídrica y eólica y luego con la implementación desde mediados de los noventa de la técnica conservacionista de la siembra directa. Esta situación mejoraba la situación financiera de los productores, al facilitar la combinación ajustada de ciclos productivos y por ende encajar tres cosechas cada dos años.

En el caso del carbono (materia orgánica) es interesante seguir la evolución de la misma en los suelos dado que merced a la agricultura siguió un proceso de pérdida constante, dando en la actualidad un balance negativo en cuanto a su contenido y permanencia. Los suelos pampeanos (especialmente los de la Pampa Húmeda) poseían niveles de materia orgánica superiores al 3 por ciento, que alcanzaban o superaban el 4 por ciento en los sectores más fértiles. En la década de los sesenta, se observa un leve descenso de contenidos de materia orgánica, con valores próximos al 3 por ciento. Uno de los sectores más afectados es el área del sur de la provincia de Santa Fe, con contenidos ligeramente inferiores al 3 por ciento. Hacia los ochenta, en pleno proceso de agriculturización, arroja un descenso generalizado de los contenidos de materia orgánica en suelos bajo

agricultura, con valores entre 2,4 y 3 por ciento. En el sureste de Córdoba, sur de Santa Fe y noroeste de Buenos Aires se registraron valores entre 2,1 y 2,4 por ciento de materia orgánica.

Un estudio realizado sobre las principales series de suelos argiudoles (generalmente Clase I, sin limitaciones, para agricultura) del norte de la región pampeana en relación a su condición original señala pérdidas entre el 35 y 64 por ciento para suelos en agricultura continua con sistemas de labranza convencionales y pérdidas del 25 al 62 por ciento para suelos en rotación agricolganadera (Casas, 2003). Otro documento realizado en un Argiudol típico de la zona de Balcarce (sur de la Pampa Húmeda) muestra descenso de la materia orgánica total y la materia orgánica joven después de trece años de agricultura (Casanovas, Studdert y Echeverría, 1995).

Una cuantificación de la evaluación del stock de carbono orgánico del suelo con los años de agricultura convencional (arado de reja y vertedera), con labranza vertical (arado, cincel) y siembra directa en la zona de Pergamino (norte de la Provincia de Buenos Aires), muestra un descenso para la agricultura convencional, un mantenimiento del stock para la labranza vertical y aumento del carbono con la siembra directa (Andriulo, Sasal y Rivero, 2001). Se quema mucho más materia orgánica en el primero que en el tercero, donde la materia orgánica, dependiendo del cultivo y rotación efectuada puede o no mantenerse o incluso en algunos casos incrementarse.

No obstante ello, en los últimos ciclos se observó un inquietante desplazamiento hacia la monocultura sojera, que ni siquiera bajo prácticas de siembra directa, logró estabilizar la pérdida sostenida de nutrientes y materia orgánica, especialmente en suelos con pendiente, donde el proceso no llega a completarse y el aporte de materia seca en el rastrojo para transformación es insignificante. Por otra parte, existe mediante las nuevas variedades de alta respuesta, una mayor partición de nutrientes hacia el grano, el que se exporta con la cosecha, disminuyendo aún más, los elementos reconstituyentes que deberían volver al suelo.

La soja, es uno de los cultivos que más nutrientes extrae del suelo (cuadro 3) por unidad de materia seca producida. Demanda cuatro veces más nitrógeno que el maíz y el doble de fósforo, potasio y azufre. Éstos los obtiene de dos formas,

**Cuadro 3**  
**Requerimientos nutricionales de diferentes cultivos**  
**para producir una tonelada de grano o materia seca**  
 Promedio de referencias bibliográficas

Nutriente	Maíz	Soja	Tiigo	Girasol	Alfalfa
<b>Kg/Tn grano - materia seca</b>					
Nitrógeno	22	80	30	40	27
Fósforo	4	8	5	5	2,7
Potasio	19	33	19	28	21
Calcio	3	16	3	18	12
Magnesio	3	9	3	11	3
Azufre	4	7	4,5	5	3,5
Boro	0,020	0,025	0,025	0,165	0,030
Cloro	0,44	0,237	–	–	–
Cobre	0,013	0,025	0,010	0,019	0,007
Hierro	0,125	0,300	0,137	0,261	0,040
Manganeso	0,189	0,150	0,070	0,055	0,025
Molibdeno	0,001	0,005	–	0,029	0,0003
Zinc	0,053	0,060	0,052	0,099	0,015

Fuente: García, R. Inpofos, Compilación, www.inpofos.com, 2001.

por una eficiente extracción selectiva del suelo y producción propia o por un agregado continuo externo vía fertilizantes minerales.

En Argentina, están sucediendo los dos casos, con un incremento de la carga de fertilizantes minerales, especialmente de base fósforo y azufre, para el aumento de la productividad de estos cultivos.

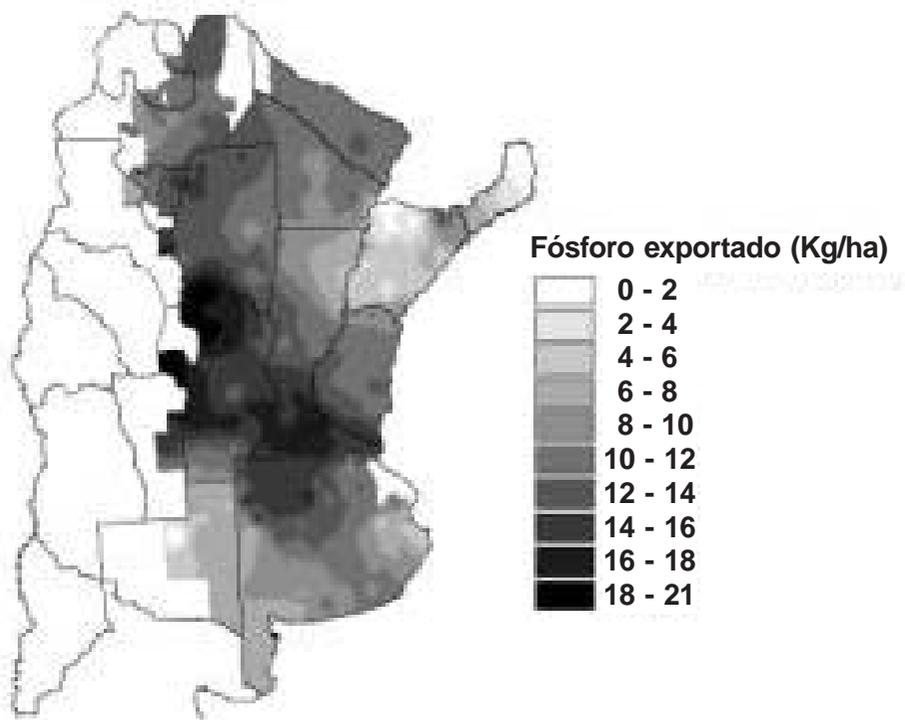
Otro aspecto que no siempre es tenido en cuenta, en el momento de este balance, es la cantidad de nutrientes liberados por los rastrojos de cultivos anteriores y que en el sistema de siembra directa, al contrario que otros modelos de labranza, asume una importancia muy grande en el momento del cálculo de la dosis de fertilizante.

Analizando la exportación de fósforo y azufre por los principales cultivos de granos, se puede observar que la tasa de re-

posición por fertilizantes minerales es muy baja siendo del 25-30 por ciento para nitrógeno y del 50% para fósforo, siendo prácticamente nula para los otros nutrientes esenciales. Los bajos niveles de reposición de nutrientes han conducido a una disminución considerable de la fertilidad de los suelos y por lo tanto de la sustentabilidad física, económica y ambiental de las explotaciones agrícolas.

Un modelo productivo que se repite y homogeneiza a escala territorial sobre una extensa geografía. Por ejemplo, en el caso del fósforo, se puede observar que la extracción del nutriente (poco móvil en el suelo), se concentra en las áreas del núcleo sojero maicero de Argentina, extendiéndose incluso en la actualidad, hacia las zonas más marginales del sector productivo donde también se comienza a producir soja, con nuevos grupos de madurez adaptados y bajo el sistema de siembra directa (mapa 2).

Mapa 2  
Fósforo extraído del suelo en distintas regiones de Argentina, en Kilogramos por hectárea



Fuente: Casas, R. 2003.

Entonces, por una parte, Argentina exporta granos con una extracción importante de nutrientes, incluso bajo sistemas de labranza diferentes, hasta con aquellos «más sustentables» como la siembra directa, incrementando la deuda ecológica regional al no permitir la reposición natural rotacional y, por otro lado, importa barcos con fertilizantes minerales para suplir y mantener artificialmente estos niveles productivos. Fertilizantes que son adquiridos en el mercado internacional o en el mercado nacional a precios internacionales, a compañías como Repsol YPF (antes propiedad del Estado argentino) y que hoy obtienen una importante plusvalía de la renta petrolera, perdida por Argentina. En ninguno de los dos casos, esta extrac-

ción-reposición, se puede contabilizar como un crédito al balance final de nutrientes del suelo, lo que implica un coste directo no reconocido y, por tanto, una externalidad pagada socialmente. El cultivo de soja ha desplazado asimismo a otros cultivos, algunos de ellos vinculados a demanda nacional de alimentos y, por ende, mucho más relacionados a la soberanía alimentaria de los argentinos (cuadro 4). Actualmente la soja ocupa más del 50 % de la superficie total con agricultura en Argentina (Pengue, 2004 c), estimándose que alcanzará hacia el año 2008, alrededor de 18 millones de hectáreas. En los últimos cinco años, además del avance sobre frontera agropecuaria la soja alcanzó a desplazar alrededor de 4.600.000

**Cuadro 4**  
**Argentina: Superficie cosechada de cereales y oleaginosas (en porcentajes)**

	Arroz	Maíz	Girasol	Trigo	Trigo Candeal	Soja	Otros+*	Totales*
1980/81	0,5%	21,5%	8,1%	31,8%	0,6%	11,9%	25,6%	100,0%
1990/91	0,5%	11,1%	13,4%	33,8%	0,1%	27,9%	13,2%	100,0%
1996/97	1,0%	15,5%	13,7%	32,4%	0,4%	29,1%	7,9%	100,0%
1997/98	1,0%	14,8%	15,5%	26,5%	0,4%	32,3%	9,6%	100,0%
1998/99	1,3%	11,3%	18,3%	24,2%	0,3%	36,7%	7,9%	100,0%
1999/00	0,8%	13,2%	14,9%	26,4%	0,3%	37,0%	7,4%	100,0%
2000/01	0,6%	12,0%	8,1%	27,4%	0,3%	44,4%	7,1%	100,0%
2001/02	0,5%	9,9%	8,3%	28,1%	0,2%	46,8%	6,2%	100,0%
2002/03	0,5%	9,4%	9,4%	24,5%	0,2%	50,4%	5,6%	100,0%

\*Año 90/91 sin Colza y sin Cártamo; año 96/97 sin Colza.

+ «Otros» incluye Sorgo, Alpiste, Avena, Cebada Cervezera, Lino, Maní, Cártamo, Colza, Centeno, Cebada Forrajera, Mijo.

Fuente: Estimación Dirección de Coordinación de Delegaciones. (SAGPyA)

hectáreas dedicadas a otras producciones (maíz, girasol, fruticultura, horticultura y pasturas para ganadería).

A esta extracción y cálculo, deberá sumarse también, además de los ya evaluados parcialmente, los costos sobre la degradación de la biodiversidad, el valor no contabilizado por el uso consuntivo del agua en la producción de granos, que de la mano de una intensificación de la agricultura industrial puede degradar (contaminar o agotar) no ya el agua superficial, sino a los propios acuíferos. El costo del uso de esta agua, para la producción de granos en países que cuentan con ella respecto de aquellos que ya no la tienen o la han degradado, debería también incluirse en la evaluación.

## LA DEUDA ECOLÓGICA CON LA PAMPA ARGENTINA

Argentina ha exportado y exporta millones de toneladas de nutrientes naturales que, por supuesto, no se recuperan de manera natural. Se pierden. La soja, el motor de la agricultura argentina exportadora, representa la mitad de todos los

nutrientes del suelo, que gratuitamente salen de los suelos y no se recuperan.

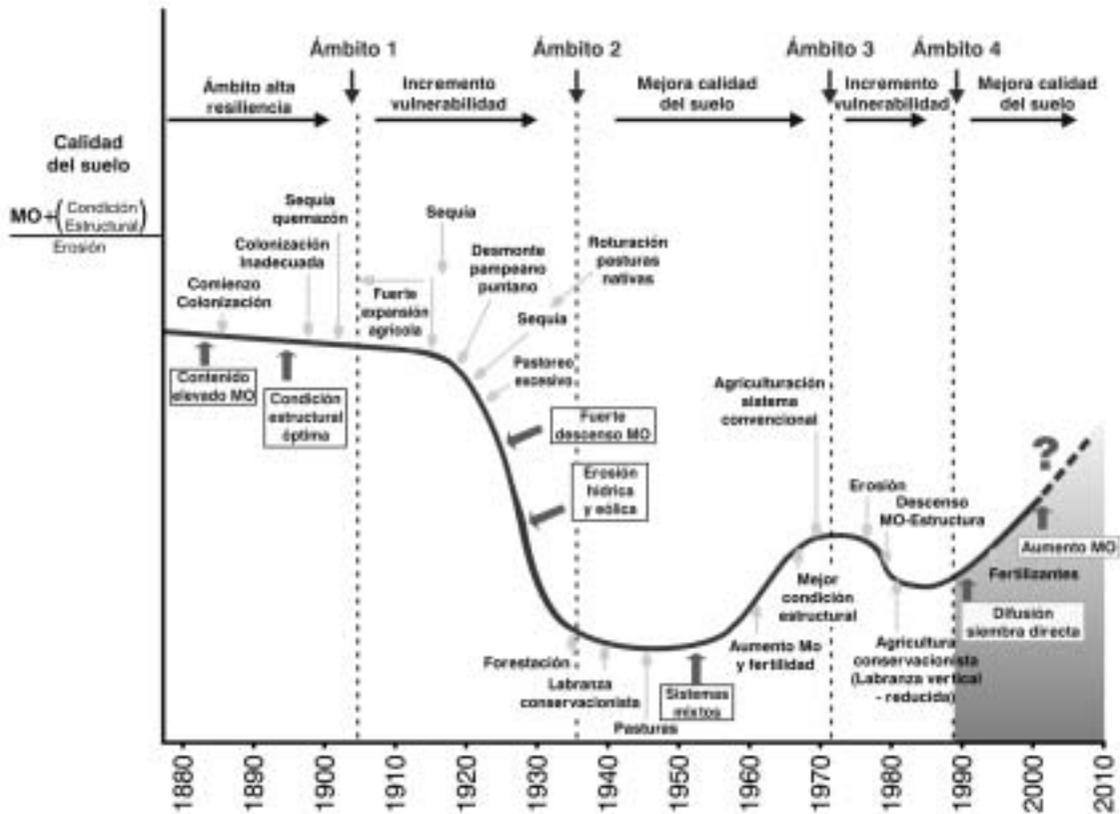
La reposición mineral de nutrientes no es una solución de largo plazo, dado que repetiremos los mismos errores que hoy padecen Europa o los EE UU.

Los intencionados foros sobre sustentabilidad sojera en el Cono Sur de América, impulsados desde el Norte, no pueden esconder que la discusión nuevamente pasa por una búsqueda de distribución desigual de nuevos pasivos ambientales (y sociales).

El pasivo ambiental generado en tantas áreas de este país suma la degradación y pérdida de estructura y nutrientes de muchos de los suelos más ricos del mundo, aquellos alojados en Pampa Argentina, y que fueron la base de su riqueza, que si bien siempre mal distribuida permitió ciertos procesos de expansión y progreso del país en épocas pasadas.

La fuga de materiales —resultado de la erosión— sumado a una extracción minera de nutrientes por parte de la agricultura industrial y el abandono de las rotaciones con ganadería, está planteando que estos suelos se vean obligados a ser fertilizados masivamente con agroinsumos sintéticos, en poco tiempo.

Diagrama 1  
Evolución de la calidad de los suelos de los sistemas pampeanos. Proyección histórica y tendencia



Fuente: Casas, R., Instituto de Suelos, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA, Castelar, Buenos Aires.2003

Degradación, erosión y desertización tienen una directa consecuencia ambiental, escasamente perceptible hasta su materialización en la imposibilidad productiva, lo que se manifiesta en algo aún más terrible: el aumento de la pobreza, la devaluación económica de los recursos y el aumento del costo social.

«La enfermedad ecológica nacional más grave de un país agroexportador como el nuestro, está vinculada al proceso de desertización y a su manifestación más evidente hasta en los climas superhúmedos: la erosión» (Morello y Pengue, 2001).

La pérdida de nutrientes de la Pampa argentina, no ha sido percibida adecuadamente, y el planteo monoproducción

sojero la exagera, incluso bajo el supuesto planteo sustentable de la siembra directa. Si recorremos la historia ambiental del suelo pampeano (diagrama 1), encontraremos ciclos de carga y descarga, que, aún hoy, con la propuesta de la siembra directa, nos muestran muchas preguntas sin respuesta respecto a la relativa y posiblemente creciente insustentabilidad del modelo industrial siembra directa intensivo.

Argentina tiene en promedio una producción agraria que solamente con la soja se estima en alrededor de 34 millones de toneladas. Pero lo que casi nunca se ha tenido en cuenta en la contabilidad de los establecimientos y la contabilidad nacional

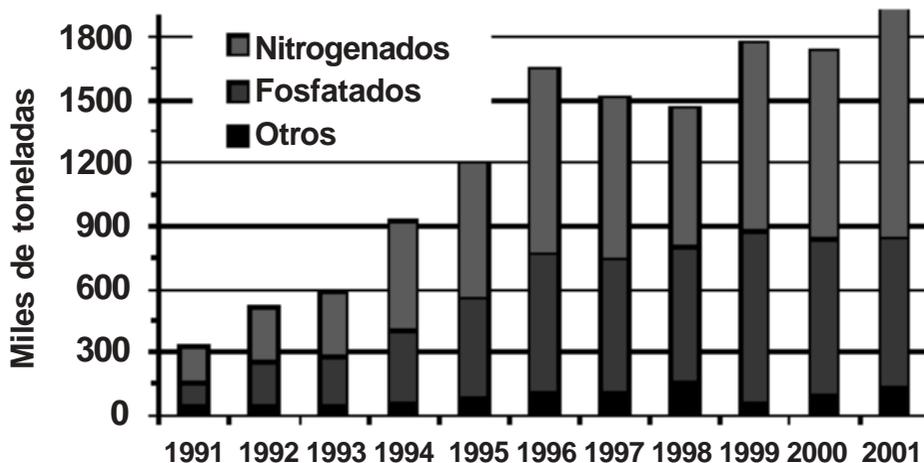
**Cuadro 5**  
**Soja: Estimación de la exportación de nutrientes (N, P) y sus costos para la cosecha 2002/2003**  
**estimada en 34.000.000 de Tn**

	Nitrógeno	Fósforo	Total
Nutriente extraído en Toneladas	1.020.000 (1)	227.800	1.247.800
Equivalente en Fertilizantes – Toneladas (2)	2.217.400	1.109.386	3.326.786
Costo estimado de la reposición por lo exportado	576.524.000 US\$	332.816.000 US\$	(3) 909.340.000 US\$

(1) Se debe tener en cuenta que aproximadamente existe un 50 % del nitrógeno es aportado por fijación biológica, que vuelve al suelo por fertilidad natural, si bien puede no estar disponible.  
 (2) El equivalente fertilizante, que nos permite estimar el valor de lo exportado, es decir lo mínimo necesario para la reposición es urea granulado por el nitrógeno (260 US\$ por tonelada) y superfosfato triple (300 US\$ por tonelada).  
 (3) A los dos nutrientes calculados, hay que considerar la importante extracción de otros elementos mayores como el K, Ca, Mg y S y oligoelementos como el B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo o Zn.

Fuente: Extraído de Pengue, W. «La Economía y los “Subsidios Ambientales”: Una Deuda Ecológica en la Pampa Argentina, *Fronteras*, número 2, Buenos Aires, 2003.

**Gráfico 1**  
**Evolución del consumo aparente de fertilizantes en Argentina entre los períodos 1991 a 2001.**



Fuente: SENASA SAGPYA, 2003.

es el hecho que junto con estos granos se extraen los principales nutrientes y se degrada la estructura del suelo que los genera.

«Argentina ha exportado y exporta millones de toneladas de nutrientes naturales —especialmente nitrógeno, fósforo y potasio— que por supuesto, no se recuperan de manera sustentable. Sólo para sus principales cultivos —soja, trigo, maíz y girasol— el país exporta anualmente junto con sus granos, alrededor de 3.500.000 toneladas de nutrientes. La soja representa la mitad de esta cifra» (Pengue, 2003) (cuadro 5).

La recuperación de estos nutrientes, no se ha realizado como ya se mencionó por la vía natural ni tampoco por cierto por la vía de la reposición mineral (gráfico 1), estando aún los consumos muy alejados de la demanda potencial de cada cultivo. Por tanto, es más que claro que la riqueza exportada proviene directamente del suelo pampeano. Por esta vía, sólo se ha repuesto entre el 20 y el 30 % del nitrógeno y el 40 % del fósforo, siendo prácticamente nula la recuperación del potasio y demás elementos.

La historia de los cultivos en *Las Pampas* se desarrolló sin el agregado de fertilizantes minerales (Carta et al., 2001). La llegada de estos fertilizantes nitrogenados y fosforados a los planteos de cereales y en menor medida, de oleaginosas, ha adquirido sólo recientemente (última década), una dimensión importante (Satorre, 1998), lo que ha estado asociado más a la posibilidad de aumentar los rendimientos de los cultivos que a una conciencia sobre la necesidad de reposición de nutrientes del sistema para conservar el capital natural (Flores y Sarandon, 2002).

En el caso de la soja, algunos estudios indican que con una mayor intensificación en el uso de los fertilizantes y riego suplementario, con las variedades disponibles, se podrían alcanzar rendimientos de más del 30 % que el actual. No se ha evaluado, la extracción diferencial y los costes ambientales de estos incrementos de productividad que se esperan en las próximas campañas.

La falta de políticas estratégicas para el desarrollo, y no sólo el crecimiento de la producción agropecuaria y la sobreexplotación a la que puede exponerse a las últimas

riquezas productivas que nos quedan, hace que por un lado se vea con especial preocupación la situación de pérdida de este patrimonio y por el otro se demande por la necesidad del uso y aplicación de nuevos instrumentos que, como lo hacen las economías más desarrolladas, aplican herramientas de la economía ecológica y tecnologías sostenibles disponibles para producir, proteger, regular y distribuir los beneficios de los recursos de la Nación, y por ende son responsabilidad de toda la sociedad y no de ningún sector específico (Pengue, W. op.cit, 2003).

Si la propuesta de la industria agroquímica es tan sólo la recuperación vía fertilización mineral, existen ya fundadas advertencias sobre los riesgos por contaminación con nitrógeno y fósforo a los que nuestros suelos se verán sometidos. «El riesgo de contaminación tiende a aumentar en la medida en que el nitrógeno residual se incrementa debido a los niveles crecientes de fertilización» (Viglizzo et al., 2002). El balance será más positivo para los nutrientes (N, P) pero el riesgo por contaminación se incrementa proporcionalmente, por lo que el modelo revisado holísticamente tampoco funciona. «El boom de la soja, esconde otros procesos y externalidades que deben ser claramente identificados» (Pengue, 2004).

Otro proceso que en el caso de la soja será más que importante relevar es la exportación del modelo pampeano (véase síndrome de Agriculturización) hacia otras zonas marginales. Actualmente en Argentina se está avanzando, como he mencionado, sobre áreas ricas en biodiversidad, que representan el 90 % de la frontera agropecuaria actual, y que están transformando por arriba la biodiversidad y, por debajo, generando una rápida degradación de la estructura y la base de nutrientes de suelos más frágiles que no se está evaluando. Este nuevo síndrome, por la imposición de un paquete tecnológico completo, incluso mucho más agresivo en términos de los inputs externos que se están aplicando (herbicidas, insecticidas, fertilizantes), se llama pampeanización y tiene características propias (véase cuadro 6).

Al igual que los nutrientes en los granos, la exportación de agua virtual formará parte de las discusiones en el uso sustentable de nuestros recursos y en el cálculo de las deudas ecológicas con los países importadores.

Cuadro N° 6  
 Síndrome de Sustentabilidad  
 PAMPEANIZACIÓN

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel Global: Precio de la tierra                      Concentración de las cadenas de comercialización y aldea global.                      Eficiencia productiva y traslado de costos Norte-Sur.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel Nacional: Falta de Política Agropecuaria y Ambiental                      Desconocimiento y Falta de Evaluación de Impactos.                      Escaso ordenamiento del territorio.                      Escaso trabajo interprovincial para el desarrollo regional.                      Desnaturalización del concepto de Economía Regional.                      Corrupción.                      Falta de conocimiento y movilidad social y política.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel Regional o Agroecosistémico:                      Dominio conceptual del modelo tecnológico.                      Devaluación de la agricultura regional o local.                      Falta de incentivos a nivel de finca para el trabajo de mediano plazo.                      Nuevo actor rural «moderno» y desaliento al productor y al agricultor.</li> </ul>

Fuente: Pengue, W.A., 2004 b).

## EXPORTACIÓN DE AGUA VIRTUAL

El problema del agua, no distribuida equilibradamente en todo el continente, es una preocupación creciente. La extracción irrestricta de agua para fines de regadío repercute en cambios hidrológicos importantes y posteriores procesos de deterioro.

El análisis del uso del agua por el sector agrícola no puede menos que considerar el hecho que el 98% de las tierras cultivadas en América Latina lo son en zonas de secano, pero que la agricultura industrial de exportación, demanda cada día más agua para sostener su sistema de producción.

Ya muchas regiones latinoamericanas vienen sufriendo serios problemas. La disponibilidad de agua en México ha ido en descenso a raíz de la sobreexplotación de los mantos freáticos y de la creciente degradación de las partes superiores de las cuencas, lo que implica mayores costos. Como son los campesinos quienes han sido relegados a las partes superiores, y quienes

más han sufrido de las políticas de apertura del comercio agropecuario y de contención de los precios básicos, tienen menos posibilidades de seguir sus labores tradicionales de manejo del agua y del suelo (Barkin, 1998).

El caso del uso del agua en Argentina, especialmente para la producción de cultivos de exportación y acompañada de la mano de un posible ciclo más seco en los períodos por venir, obliga a una reflexión sobre el uso consuntivo del recurso, especialmente frente a las nuevas demandas productivistas tanto en las áreas pampeanas, como especialmente en las regiones extrapampeanas. La soja de exportación tiene un rendimiento equivalente al 50 % de la eficiencia en el uso del agua evidenciada por el maíz (9,1 contra 18,1 Kg/ha/mm de agua), indicando además una tendencia creciente en la demanda total de agua en el ciclo del cultivo que ronda los 520 a 600 mm en una soja de primera y una cifra 20 por ciento menor en una soja de segunda (aquella que sigue inmediatamente al cultivo

de trigo por ejemplo, en siembra directa). La tendencia es a un aumento de la demanda del agua en áreas más marginales al cultivo, y a la expansión del riego, para sostener los incrementos en productividad durante los próximos años.

En la zona pampeana (Pergamino), se estima que el consumo real de agua (ETR) para el cultivo de trigo fue superior a las precipitaciones durante el ciclo (339 mm versus 292 mm, respectivamente). En el caso de la soja, el dato es el contrario, indicando un déficit. El ETR fue menor que las lluvias ocurridas en ese período (483 mm y 583 mm). El total de la rotación trigo soja consume en promedio 822 mm de agua. El consumo de agua del maíz y soja de primera son parecidos, llegando ambos a un total de 530 mm. En cambio, la soja de segunda, con ciclos más cortos, alcanza un consumo máximo de 425 mm (Micucci, Taboada y Gil, 2003).

Al contrario que el caso mexicano, Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay se asientan sobre uno de los tres acuíferos más grandes del mundo, que cuenta con un volumen de unos 37 mil kilómetros cúbicos y abarca alrededor de 1.190.000 kilómetros cuadrados: el acuífero Guaraní. La extracción de agua subterránea en los cuatro países tiene como destino el 69 % para la agricultura, 21 % para industrias y 10 % para consumo doméstico. El acuífero representa el 6 % del territorio argentino pero se asienta sobre ricas áreas productivas como la mesopotámica y chacopampeana. La creciente demanda especialmente de la agricultura y la posibilidad de contaminación por la intensificación industrial de ésta, pone en atención la necesidad de identificar la posibilidad por un lado de los daños por contaminación del acuífero y por el otro, en un futuro mediano, las presiones para hacer uso del recurso natural, como fuente barata de agua «virtual», no reconocida en los saldos exportables.

Entre estos costos o externalidades, las futuras ganancias del sector agrícola deberían considerar en forma directa a la compensación por la reducción de las áreas de producción agrícola como resultado de la intrusión salina, la degradación del suelo y el agotamiento de la disponibilidad o acceso a los recursos hídricos (aguas subterráneas y acuíferos), el mayor acceso (o su restricción) al agua por parte de los grupos rurales de menores recursos y más vulnerables para su propia subsistencia, la generación de sistemas de producción agrícola más ricos o su pérdida derivada

de las monoculturas exportadoras y las restricciones del agua para otros usos, incluyendo los usos ambientales.

Además de las evaluaciones de productividad en materia seca en grano por gota de agua, sería interesante considerar la calidad de los «nutrientes» generados por «gota de agua» y su destino final.

En este sentido, es relevante, para países productores como Argentina y las demás naciones de la Región, «ricos en agua», seguir mucho más que contemplativamente, los beneficios (no incluidos en las cuentas) generados por el proceso de exportación con sus granos de «agua virtual», con la que no cuentan muchos de los países importadores en su territorio, pero tampoco pagan.

El intercambio de agua virtual por medio del comercio de alimentos se hace crucial en las discusiones futuras, especialmente teniendo en cuenta que tanto las importaciones de los países desarrollados como de las naciones que no tienen agua o la han desaprovechado compulsivamente, tienen un considerable peso en el ahorro de agua.

El valor del agua virtual de un producto alimenticio es el inverso de la productividad del agua. Podría entenderse como la cantidad de agua por unidad de alimento que es o que podría ser consumido durante su proceso de producción (FAO, 2003).

Es evidente que el comercio del agua virtual genera un importante ahorro de agua en los países importadores y un posible deterioro en los exportadores, que hacen un uso intensivo o a nivel de la sobreexplotación de la misma. Por ejemplo, el transporte de un kilo de maíz desde Francia (tomado como representativo de los países exportadores de maíz para la productividad de agua) a Egipto transforma una cantidad de agua de cerca 0,6 m<sup>3</sup> en 1,12 m<sup>3</sup>, lo cual representa globalmente un ahorro de agua de 0,52 m<sup>3</sup> por cada kilo comercializado, situación que como se ve, no contabiliza los costes o externalidades generados por el uso de esa agua. Posiblemente, los ahorros aparentes en el uso del agua, esconden estos costos, que merced al movimiento mundial de alimentos se triplicaron. El comercio virtual de agua se incrementó en valor absoluto, desde 450 km<sup>3</sup> en 1961 a 1.340 km<sup>3</sup> en el 2000, llegando al 26 por ciento del requerimiento total de agua para la producción de alimentos (FAO, 2003, op.cit).

Las externalidades vinculadas a las exportaciones virtuales de agua, deberán considerar también los problemas derivados del incremento en los usos de este recurso: intrusión salina,

salinización, pérdida de estructura del suelo, lavado de nutrientes, contaminación.

### LOS COSTOS EVALUADOS DE LA EXPORTACIÓN DE NUTRIENTES

Las exportaciones de nutrientes generados por el modelo sojero (Cuadro anterior, 5), no pueden esconder a los ojos de la economía ambiental, una salida creciente en términos de nutrientes que no dejan de poner en duda la supuesta eficiencia de la agricultura exportadora. Si a nivel global (Pretty et al., 2000) incluyésemos los costos de esta agricultura intensiva, encontraríamos como se ha confirmado para el Reino Unido que el ingreso neto (contabilizando las externalidades) se reduce drásticamente en un 89 %, indicando claramente que existen enormes costos ocultos no reconocidos por la contabilidad convencional. Lo mismo sucede a nivel de finca, cuando por ejemplo, se revisan e incluyen los costos de estas externalidades, tal los casos del maíz o la soja en Brasil (Ortega, 2004).

En la Región Pampeana, la externalidad generada por la extracción de nutrientes se ha evaluado solamente en relación con la exportación de nutrientes, y especialmente de aquéllos de mayor demanda por los cultivos en términos de volumen requerido. Éstos son nitrógeno, fósforo y potasio. En este sen-

tido, las dosis aportadas en promedio por hectárea durante la última década, no estuvieron asociadas a las tasas de extracción de los principales cultivos (trigo, maíz y soja). Las aplicaciones (Gráfico N° 1) fueron destinadas, principalmente, a los cultivos de trigo y de maíz, mientras que la soja, a pesar de ser un cultivo altamente extractivo de nitrógeno y fósforo que por ejemplo el trigo, recibió un aporte comparativo mucho menor de ambos nutrientes (Cuadro 7).

En términos de volumen extraído, desde los comienzos de la agriculturización en la década de los setenta hasta el año 2000, la Región Pampeana perdió alrededor de 23 millones de toneladas de nutrientes, de los cuales la soja representó un 45,6 por ciento de ese valor. A nivel de cultivo se perdió con la soja durante la década de los noventa 56,67 Kg. de nitrógeno, 11,90 de fósforo y 36,44 de potasio por hectárea y por año.

En el período comprendido entre las campañas 1993 a 2003, la producción sojera aumentó el 300 por ciento y con ello se triplicó también la extracción de nutrientes. El volumen exportado del sistema durante la década alcanzó los 15.831.876 de toneladas de nitrógeno (sin contabilizar la reposición) y 1.325.920 toneladas de fósforo (que no tienen reposición natural) (Cuadro 8).

El costo económico de lo que se tendría que haber re- puesto, en términos de nutrientes extraídos por cosecha en la Región Pampeana argentina en el período 1970-1999 (a precios de enero de 2000) alcanzó un valor de 13.000 millones de

Cuadro 7

Extracción de N, P y K (kg por hectárea) y dosis promedio de aporte (como fertilizante) de N, P y K (Kg/ha) para los cultivos de trigo, maíz y soja en la década de los noventa

Cultivo	Extracción de nitrógeno	Extracción de fósforo	Extracción de potasio	Dosis de nitrógeno	Dosis de fósforo	Dosis de Potasio
Trigo	42	7	7	23	5,03	0,02
Maíz	86	18	21	25	6,74	0,04
Soja	150	16	47	0,91	2,03	0,07

Fuente: Flores y Sarandón, op. cit.

**Cuadro 8**  
**Producción anual de soja y extracción de los dos principales nutrientes**  
**por campaña en Argentina**

	1993/1994	1994/1995	1995/1996	1996/1997	1997/1998	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002*	2002/2003
Toneladas de soja producidas	11.720.000	12.134.450	12.448.000	11.000.000	18.732.000	20.000.000	20.200.000	26.864.000	30.000.000	34.800.000
Toneladas de nitrógeno extraído (sin contabilizar reposición)	937.600	970.756	995.840	880.000	1.498.560	1.600.000	1.616.000	2.149.120	2.400.000	2.784.000
Toneladas de fósforo extraído	78.524	81.301	83.402	73.700	125.504	134.000	135.340	179.989	201.000	233.160

Elaboración propia

pesos (dólares en ese período). El costo de reposición de nitrógeno, fósforo y potasio fue de 6,26, 3,80 y 3,04 miles de millones de pesos (Flores y Sarandón, 2002, *op. cit.*). El costo de reposición promedio alcanzaría entonces a 61, 23 y 49 pesos por hectárea para soja, trigo y maíz respectivamente. Estos valores representan el 21, 20 y 19 por ciento de los márgenes brutos promedios de la década de los noventa, para los tres cultivos.

A medida que se avanzó en el proceso de agriculturización, considerando los tres cultivos, trigo, soja y maíz, las pérdidas de nutrientes y el costo de reposición de los mismos, considerando solamente ahora la posibilidad de la restitución mineral, ha ido en aumento. Esto se produce por dos motivos, por un lado el aumento de la superficie ocupada por los principales cultivos y por el otro, por la demanda de cada vez más nutrientes, al utilizarse, especialmente en este período, nueva genética que incrementa los rendimientos pero demanda una tasa extractiva mucho mayor (en el campo se dice «hay que darles de comer, para que rindan...»). Incluso, el aporte de fertilizantes minerales, se rige por la relación beneficio costo por unidad producida, pero no en términos de la necesaria reposición natural, cuyo «capital» se degrada de manera casi constante.

La caja negra de los nutrientes del suelo pampeano, aún con fertilización mineral y bajo el modelo conservacionista de la siembra directa, estaría mostrando que de tenderse exclusivamente a una agriculturización en la región o a una pampeanización en los suelos extrapampeanos, la pérdida de nutrientes estaría llevando a un vaciamiento del recurso natural y por ende a un pasivo ambiental con implicancias importantes en términos de la afectación a la potencialidad y demanda futura sobre este recurso. Los propios análisis del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) comienzan a dar señales de alarma respecto de la insustentabilidad y riesgo futuro de un enfoque productivo tan parcializado. Se comienzan a realizar previsiones sobre los riesgos de la monocultura y el agotamiento final de los suelos, en el término de muy pocas décadas.

El modelo intensivo agroindustrial, tampoco cierra por parte de los países compradores, donde los procesos de intensificación producen impactos, no por extracción y degradación del nutriente, sino por contaminación. Dinamarca importa el 89 % de las harinas proteicas de soja para alimentar a su producción porcina con soja proveniente de Argentina. En el primer país, los costes por contaminación y eutroficación son crecientes, mucho de ello generado en los efluentes animales.

## COMENTARIOS FINALES

La globalización del sistema mundial de alimentos, está conllevando a un proceso de sobreexplotación importante de recursos y a una aceleración de los ciclos productivos en términos no sustentables. Existen nuevos procesos de regionalización mundial, arriesgados no sólo en términos comerciales sino en cuanto a la nueva distribución y apropiación de los recursos utilizados.

América Latina atravesó por tres procesos de globalización: el de la conquista europea, el de la revolución industrial y el de la propuesta actual, donde la Región vuelve a enfrentar un nuevo esquema productivo que le ofrece continuar exportando sus subvaluados productos, sobreexplotar sus recursos e importar bienes y servicios cada día más costosos en un canal de comercialización y un mercado dominado por corporaciones que en muchos casos se hallan cosechando beneficios en las dos puntas de la cadena. Como destaca W. Sachs:

Es así que la nueva distribución del poder económico viene aparejada de un cambio en la distribución geográfica de los impactos sobre el medio ambiente. Si desde el punto de vista ecológico se define al poder como la capacidad de internalizar ventajas ambientales y externalizar los costos ambientales, bien puede suponerse que el alargamiento de las cadenas económicas dé origen a un proceso de concentración de las ventajas en el extremo superior y las desventajas en el extremo inferior.

En otras palabras, los costos ambientales en que incurren las cadenas transnacionales de creación de plusvalía serán especialmente altos en los países del Sur y del Este, mientras que las economías postindustriales irán tornándose cada vez más benignas y afines con el medio ambiente.

El caso de la agricultura regional se muestra entonces paradigmático. Los nuevos espacios «vacíos» de producción comienzan a ocuparse y sobre ellos se avanza sin una consideración sostenible en el uso del recurso y tampoco incluyendo los costos de transformación involucrados. El avance de la frontera agropecuaria para hacer agricultura y ganadería es elocuente. En la última década del siglo xx, la Región latinoamericana

perdió casi 50 millones de hectáreas de bosques, a una tasa anual de cambio de cobertura boscosa del  $-0,2\%$  en el Caribe, el  $-0,4\%$  en Sudamérica y el  $-1,2\%$  en Mesoamérica. Esta fuerte deforestación continúa principalmente por la conversión de los bosques nativos para estos usos agropecuarios, la extracción maderera y por los incendios forestales.

América Latina cuenta con casi el  $30\%$  de su territorio, unas 576 millones de hectáreas como tierras arables o potencialmente agrícolas, las que están siendo afectadas por procesos erosivos, de extracción intensiva de nutrientes, contaminación agroquímica, pérdidas de estructura y fuertes procesos de salinización. La desertización afecta a casi 300 millones de hectáreas, con costos humanos, ambientales y económicos, crecientes.

La pérdida de biodiversidad es un proceso también intenso y que en algunos países está afectando recursos directamente vinculados a las ricas zonas boscosas.

En el caso de Argentina, se avanza con el cultivo de soja sobre campos ya transformados (provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba) pero también de la mano de las nuevas variedades se impulsa un proceso de sojización hacia el *caldenal* pampeano, los bosques de *ñandubay* entrerriano, las provincias de Corrientes, Misiones, el NEA con las ecoregiones del Chaco y el Monte y hasta parte del NOA en las selvas pedemontanas de Yungas.

La mayoría de estos procesos pasan por el hecho que las economías emergentes o de los países en vías de desarrollo acumulan aún una abultada deuda externa, cuyos servicios, acorde a los mecanismos implementados por el sistema financiero internacional obliga a echar mano de los recursos con que cuentan de una manera totalmente insustentable y por ende irracional. Este factor, sumado a la instalación de enclaves productivos y concentradores del poder internacionales generan un efecto de succión de recursos y degradación que sólo lleva a la formación de crecientes pasivos ambientales y una deuda ecológica aún no reconocida por las economías ricas.

La búsqueda en la aplicación de indicadores aislados de sustentabilidad (materia orgánica, contenido de nutrientes, efecto sobre los gases de efecto invernadero), no puede ocultar los daños ambientales y la pérdida de estabilidad (en términos ambientales y por cierto sociales) de todo el sistema agroproductivo.

Los cálculos que desde la economía ambiental pueden lograrse para una mínima valuación de las externalidades involucradas en los sistemas de producción de monocultivo como la soja, no pueden incluir adecuadamente aún, los costos por los efectos producidos sobre la biodiversidad local y regional, la pérdida de los nutrientes, los costos por problemas de estructura, el aumento tendencial en los niveles de riesgo por contaminación al incrementarse los niveles de agroquímicos (fertilizantes, insecticidas, fungicidas y herbicidas) utilizados en la producción.

Es obligatorio analizar con detenimiento, el hecho de que tanto los beneficios como los costos tenidos en cuenta, responden a una evaluación parcial del sistema agropecuario como un todo, en el cual no se puede visualizar o comprender el grado crítico o no de la disponibilidad o ausencia de un determinado elemento del mismo (biodiversidad, nutrientes, agua), más allá de su relación única y pobremente medida en relación con la producción.

El crecimiento de los niveles de producción y el aparente enriquecimiento de ciertos sectores de la economía global, no puede soslayar los impactos que los procesos de transformación de los recursos tienen o tendrán en la sostenibilidad incluso débil de todo el sistema. La pérdida de nutrientes es parte de este costo, la pérdida o mejora de los contenidos de materia orgánica, los problemas de acidez o alcalinidad, la pérdida de estructura, los problemas de infiltración o arrastre del agua en el suelo, las tasas de erosión y el riesgo, son también otros factores que no están incluidos en los costos.

También la agricultura industrial, está generando importantes y profundas consecuencias sociales a escala del país. El modelo no puede ocultar la deuda interna en términos de la disminución de la mano de obra en el sector primario, la consiguiente especialización y demanda de calificación técnica para los puestos disponibles, la pérdida de la cultura rural, el vaciamiento del campo, la concentración en grandes empresas transnacionales y un importante y constante aumento de la unidad de escala económica.

El modelo global de agricultura industrial que ha llegado a Argentina en la última década encontró una estructura agroproductiva perceptiva a los cambios, que adoptó en términos técnicos muy rápidamente, nuevos paquetes tecnológicos

como la siembra directa, las sojas, maíces y algodones transgénicos, la intensificación en el uso de agroquímicos y nuevas maquinarias especializadas. Se abandonó prácticamente a la agricultura familiar a su suerte y tuvo y tiene una creciente preeminencia la agricultura industrial globalizada.

Los métodos y cálculos para la evaluación de externalidades en la agricultura industrial argentina permite brindar inferencias sobre precariedad de los métodos convencionales de cálculo agroproductivo en términos de las alternativas productivas y su sustentabilidad. Pero sin embargo, no puede incluir los costos generados por externalidades inciertas o irreversibles como la pérdida de biodiversidad o la desaparición del sustrato productivo tanto para la generación actual como para las generaciones futuras.

Se hace interesante sin embargo, contabilizar en términos físicos la movilidad de los distintos recursos involucrados en el suelo pampeano, no para su inclusión en los cálculos de costo-beneficio sino para su interpretación en términos del análisis de sustentabilidad, bajo un paraguas de relevamiento integrado de los recursos como datos relevantes de indicadores biofísicos de (in)sustentabilidad.

En estos términos, la información obtenida a través de indicadores no sólo enriquecerá el proceso de evaluación de la sustentabilidad en términos macroeconómicos sino a escala predial, proveyendo información relevante que asegure la sustentabilidad a nivel de finca y por tanto un desarrollo más estable en términos de la administración y utilización del recurso suelo.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANDRIULO, A., SASAL, C. y RIVERO, M.L. (2001), *Los sistemas de producción conservacionista como mitigadores de la pérdida de carbono orgánico edáfico. Siembra Directa*. Ediciones INTA. pp. 65-96.
- BARKIN, D. (1998), *Riqueza, Pobreza y Desarrollo Sustentable*. Editorial Jus, México.
- CARTA, H.G.L., VENTIMIGLIA, L y RILLO, S.N. (2001), «El futuro no es lo que era antes», *Informaciones agronómicas*, n° 11.
- CASANOVAS, E.M., STUDDERT, G.A. y ECHEVERRIA, H.E. (1995),

- «Materia Orgánica del suelo bajo rotaciones de cultivos. II. Efecto de los ciclos de agricultura y pastura», *Revista de la Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo*.
- CASAS, R. (2003), *Sustentabilidad de la agricultura en la Región Pampeana*. INTA Castelar.
- FAO (2003), *El impacto real del agua virtual sobre el ahorro de agua. Por que la productividad del agua es importante para el desafío global del agua*, Roma.
- FLORES, C.C. y SARANDON, S.J. (2002), ¿Racionalidad económica versus sustentabilidad ecológica? El ejemplo del costo oculto de fertilidad del suelo durante el proceso de agriculturización en la Region Pampeana Argentina», *Revista de la Facultad de Agronomía*, La Plata 105 (1).
- GHERSA, C.M. y LEON, J.C. (1999), *Successional changes in agroecosystems of the Rolling Pampas. Ecosystems of disturbed ground. Ecosystems of the world 16*, Elsevier, Amsterdam.
- MARTINEZ ALIER, J. y OLIVERAS, A. (2003), *¿Quién debe a quién? Deuda Ecológica y Deuda Externa*, Icaria.
- MICUCCI, F.G., TABOADA, M.A. y GIL, R. (2003), *El agua en los sistemas extensivos. Consumo y eficiencia de uso del agua de los cultivos* Inpofos, Archivo Agronómico 7.
- MORELLO, J.H. y PENGUE, W.A. (2001), «El granero del mundo se desertiza», *Le Monde Diplomatique*, Buenos Aires.
- ORTEGA, E. (2004), *A soja no Brasil: Modelos de producto, custos, lucros, externalidades, sustentabilidade e politicas agrarias*, UNICAMP.
- PENGUE, W.A. (2000), *Cultivos transgénicos ¿Hacia dónde vamos?*, UNESCO, Lugar Editorial, Buenos Aires.
- (2001) «Impactos de la expansión de la soja en la Argentina. Globalización, desarrollo agropecuario e Ingeniería Genética: Un modelo para armar», *Biodiversidad* 29. 7 14, Montevideo.
- (2003), «La Economía y los ‘Subsidios Ambientales’: Una Deuda Ecológica en la Pampa Argentina», *Fronteras* n° 2, Buenos Aires.
- (2004), «Soja, y después del boom, qué?», Entrevista. *Clarín.com*, Setiembre 7., [http://old.clarin.com/diario/2004/09/07/Consulta del 07/09/2004](http://old.clarin.com/diario/2004/09/07/Consulta%20del%2007/09/2004).
- (2004b), «Desmonte y destrucción del capital natural. La pampeanización de la Argentina», *Le Monde Diplomatique*, n° 61, julio.
- (2004c), *Environmental and socio economic impacts of transgenic crops in Argentina and South America: An ecological economics approach* en Breckling, B. y Verhoeven, R. (eds.) Risk Hazard Damage. Specification of Criteria to Assess Environmental Impact of Genetically Modified Organisms. Federal Agency for Nature Conservation. Bonn.
- PRETTY, J.N., BRETT, C., GEE, D., HINE, R.E.MASON, C.F., MORISON, J.I.L., RAYMENT, M.D., VAN DER BIJL, G. (2000), «An assessment of the total external cost of UK agriculture», *Agricultural Systems* 65, pp. 113-136.
- SATORRE, E.H. (1998), *Aumentar los rendimientos en forma sustentable en la Pampa Argentina: aspectos generales en Hacia una agricultura productiva y sostenible en la Pampa*, Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires.
- SENIGAGLIESI, C. (1991), *Estado actual y manejo de los recursos naturales, particularmente el suelo, en el sector norte de la Pampa Húmeda. Seminario Juicio a nuestra agricultura. Hacia el desarrollo de una agricultura sostenible*, Secretaria de Agricultura, Ganadería y Pesca e INTA. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires.
- SURIANO, J.M. y L.H. FERPOZZI (1992), «El cambio global. Tendencias climáticas en la Argentina y el mundo», *Ciencia Hoy* 3, n° 18.
- VIGLIZZO, E F et al. (2002), *La sustentabilidad ambiental del agro pampeano*, Ediciones INTA, Buenos Aires.

