

X Jornadas Interescuelas/Departamentos de Historia. Escuela de Historia de la Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional del Rosario. Departamento de Historia de la Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Nacional del Litoral, Rosario, 2005.

Incidencia de la producción sojera en el desarrollo agroalimentario y agroindustrial argentino.

Pizarro José.

Cita:

Pizarro José (2005). *Incidencia de la producción sojera en el desarrollo agroalimentario y agroindustrial argentino. X Jornadas Interescuelas/Departamentos de Historia. Escuela de Historia de la Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional del Rosario. Departamento de Historia de la Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Nacional del Litoral, Rosario.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-006/809>

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

Mesa Temática N° 85 “Políticas Agrarias, evolución socioeconómica y problemas del agro pampeano en la segunda mitad del siglo XX.”

INCIDENCIA DE LA PRODUCCION SOJERA EN EL DESARROLLO AGROALIMENTARIO Y AGROINDUSTRIAL ARGENTINO

Cambios derivados por la expansión de la Soja

José B. Pizarro¹

1. Introducción

Las interrelaciones existentes entre los recursos naturales y los sistemas sociales, vigentes en el país desde hace más de 400 años, han tenido una fuerte incidencia sobre la utilización de los recursos naturales, su grado de sostenibilidad o deterioro; así como en la distribución de la riqueza de los grupos sociales (Gallopín, G., 2004).

La evolución del sector agropecuario argentino, condicionada fuertemente desde su inicio por la demanda externa, se ha caracterizado por los cambios ocurridos en su infraestructura, organización, orientación productiva, formas de producción, tecnología aplicada, etc. La difusión de la soja, ocurrida en los últimos 40 años, tiene lugar dentro de ese marco.

A nivel macroeconómico, el volumen generado con soja (38,3 millones de toneladas), posicionó al país como tercer productor mundial, con el 18 % del total, siguiendo en importancia a EE.UU, que contribuye con el 38 % y Brasil que aporta el 30 %. Se suma a ello la transformación primaria del grano en harina y aceite, que derivó en un importante desarrollo de la industria, concretado en la actividad de 49 empresas aceiteras (CIARA).

El aporte económico del complejo sojero, oscila entre el 14 a 15 % del PBI, contribuyendo con casi el 30 % del ingreso de divisas al país, en concepto de exportaciones de granos y subproductos. En el 2004, las exportaciones superaron los 34 mil millones de dólares, correspondiendo 18,7 mil millones a agroalimentos, de los cuales 6 mil millones provendrían del complejo sojero. A nivel mundial Argentina es el tercer procesador de grano después de EE.UU y Brasil; primer exportador de harinas y aceite de soja y el tercer exportador de grano de soja. La competitividad del complejo sojero se basa en los menores costos comparativos que el país tiene tanto en la producción primaria como en la molienda del grano.

El significativo avance y posicionamiento del complejo soja, tiene como contrapartida algunos costos sociales y riesgos que conviene tener en cuenta. Por un lado y a nivel

¹ Investigador asociado del INTA. Investigador asociado del Centro Interdisciplinario de Estudios Agrarios en el Proyecto UBACyT.

interno se encuentran los costos no explicitados que su expansión horizontal causa en detrimento de la sostenibilidad socioeconómica y ambiental. A ello se suma, el probable riesgo que para el país significa, apostar al ingreso de divisas de un reducido número de rubros “quasi commodities”, dado su bajo grado de transformación primaria, que dependen fuertemente de la demanda externa.

2. Análisis histórico

La soja, planta oleaginosa, es originaria de China nororiental, en el continente asiático, donde principalmente se la utilizaba para producir leche de soja y “tofu”. Fue introducida en 1804 en Estados Unidos como cultivo forrajero y durante mucho tiempo se la uso como fuente de aceite comestible. Los avances tecnológicos posibilitaron un crecimiento espectacular de la oferta y utilización de las habas de soja en todo el mundo, desde la Segunda Guerra Mundial (Bastin, G.J.Q., 1990).

En Argentina, las primeras referencias del cultivo de soja datan de casi un siglo atrás (1909). Sin embargo su significativa difusión tiene lugar en los últimos 40 años, constituyéndose en uno de los fenómenos más trascendentes desde el punto de vista tecnológico-productivo. Su desenvolvimiento puede ser considerado en tres etapas bien definidas

2.1. Antes de 1970

Antes de 1970 se dispone de evidencias, aunque no en forma continuada, del interés demostrado por la actividad oficial y privada, para la introducción de este cultivo en el país. Los primeros antecedentes señalan, que durante la primer mitad del siglo XX y en distintos lugares, se efectuaron ensayos de experimentación de cultivares y de producción de granos para fomentar su difusión, utilizando para ello semillas de diferentes variedades de soja procedentes preferentemente de Estados Unidos.²

En la campaña 1919/20, la empresa del Ferrocarril Buenos Aires al Pacífico en su estación experimental de José C. Paz y en las chacras de Guatraché, Junín y San Rafael inicio ensayos con distintas variedades de soja. Los resultados logrados, según un informe de la empresa de 1922, señalaban a la soja como una planta de gran porvenir, que debía fomentarse su cultivo. (Coscia, A., 1972).

En 1924 el Ministerio de Agricultura de la Nación puso en marcha una activa campaña para difundir la soja. Con ese fin adquirió de Estados Unidos 15 mil kilos de semillas de 15 variedades distintas que fueron distribuidas entre distintas organizaciones oficiales (Estaciones Experimentales y Escuelas Agrícolas) y en forma gratuita entre aquellos agricultores que demostraron interés por este cultivo (Coscia, A.1972).

En 1932, la fabrica y refinería de aceites Río Segundo en Córdoba, promocionó esta oleaginosa alentando su difusión, para lo cual facilitó la venta de semilla a colonos, llegándose a sembrar, con buenos resultados, 6 mil hectáreas (Coscia, A. op.cit).

² La primera experiencia data de 1909 en la EEA. de Córdoba, anexa a la Escuela de Agricultura y Ganadería de Córdoba donde se sembró soja sobre rastrojo de trigo, lográndose un rinde de 1.414 kg/ha. Una mas completa reseña de la historia de la soja se halla en el trabajo de G. Martínez Dougnac : Apuntes acerca de la historia de la soja en la Argentina. Elementos para delinear experiencias comparadas, CIEA, 2004.

Los registros estadísticos de esta oleaginosa se inician con la campaña 1941/42 y recién en 1961/62, el área sembrada logro superar por primera vez las 10 mil hectáreas. (Coscia, A. op.cit).

Los trabajos de experimentación con soja fueron retomados con cierta intensidad, por algunas Estaciones Experimentales del INTA alrededor de 1960.³ Por la misma época una empresa comercial privada que desarrollaba su actividad en el sur de Santa Fe y norte de Buenos Aires realizo con éxito una promoción del cultivo entre los productores. Sin embargo la iniciativa no prospero debido a la desfavorable evolución económica de la empresa. (Coscia, A. op. cit).

Alrededor de los 70, el impulso que fue tomando la soja entre los productores del sur de Santa Fe (departamentos Caseros, San Lorenzo y Constitución), fue principalmente debido a la promoción del cultivo realizada por la empresa INDO S.A., en gran parte alentada por su intervención en el mercado de este grano como comprador efectivo (Coscia, A. op.cit).

2.2. Entre 1970 y 1990

Previo a su expansión, los ensayos realizados para evaluar su comportamiento, habían dado buenos resultados, en Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires, así como en algunas zonas extra pampeanas como Salta, Misiones y Chaco.

La soja como cultivo comercial en forma continuada, manifiesta una presencia débil y con un alto grado de variabilidad en la década de los 60 y con mayor fuerza y dentro de una firme tendencia creciente, a partir de los 70. El interés por este cultivo, crece a partir de 1965, en que la Secretaria de Agricultura y Ganadería de la Nación, fija un precio mínimo oficial para la semilla de soja, con lo cual se asegura al agricultor un valor mínimo para su producción (Remussi, C. y Pascale, J. op. cit.)

Su gravitación en la Región Pampeana, donde predominaban los sistemas productivos mixtos, fue creciendo pasando de una superficie de 8 mil a cerca de los 4 millones en el segundo quinquenio de los 80 y a 6 millones de hectáreas en el segundo de los 90. Esas cifras representan el 68 % del total sembrado en el país en el primer quinquenio de los 60, hasta lograr un máximo del 92 % en el primer quinquenio de los 70, disminuyendo levemente a partir de entonces, representando el 81 % del país en el segundo quinquenio de los 90.

Cuadro 1. Evolución de la superficie sembrada con soja en la Región Pampeana y su distribución porcentual por zonas agropecuarias

Quinquenio	R.PAMPEANA	Expresado en porcentaje total de la R. Pampeana		
	Hectáreas	Z.P. Agrícola	Z.P. Ganadera	Z.P. Mixta
60/61-64/65	8.608	85,66	0	14,34
65/66-69/70	5.850	96,44	0	3,56
70/71-74/75	144.135	84,77	0,09	15,14

³ En 1959, la EEA. Pergamino la incorporo entre los cultivos a evaluar; mientras que en la EEA. Marcos Juárez los primeros ensayos datan de 1960 y en la EEA. Salta en 1961.

75/76-79/80	1.028.499	78,62	0,05	21,32
80/81-84/85	2.209.487	77,51	0,09	27,40
85/86-89/90	3.696.430	61,76	0,31	33,94
90/91-94/95	4.544.520	62,65	1,09	36,26
95/96-99/00	5.998.593	54,90	1,15	43,95

(*) Elaborado en base a estadísticas de Estimaciones Agropecuarias de la SAGPyA.

Dentro de la región pampeana (52,3 millones de has), su avance no ha sido uniforme. En la Zona Predominantemente Agrícola (ZPA) que cuenta con 7 millones de hectáreas, los cultivos predominantes antes de la aparición de la soja, eran el maíz y el trigo y en tercer lugar el girasol, generalmente implantado como cultivo de segunda. El sorgo granífero y el lino eran cultivos de menor importancia. La ganadería se limitaba a la actividad porcina o cría bovina en los establecimientos de menor tamaño y la producción de ciclo completo de carne bovina en los de mayor tamaño.

En su etapa inicial la soja se ubicó en la rotación agrícola inmediatamente después de trigo o alguna legumbre (lenteja, arveja), como cultivo de segunda siembra, o siguiendo en la rotación a un cultivo de verano (maíz) después de un barbecho prolongado. En su avance por el uso del suelo reemplazó primero al girasol como cultivo de segunda siembra y luego al sorgo y al maíz como principal cultivo estival. La reducción de la superficie con lino se producía casi naturalmente, debido a la caída de la demanda externa por su principal derivado el aceite industrial.

Debe tenerse presente que el maíz fue, hasta la aparición de la soja, el cultivo de mayor importancia en la región pampeana. Con el paso del tiempo la superficie con maíz se redujo a la mitad, se mantuvo con oscilaciones la de trigo, se redujo levemente la de girasol y aumento en forma significativa la de soja (Cuadro Anexo 1). Por esta época la superficie ganadera tendía a desaparecer en los establecimientos de menor tamaño y a reducirse e intensificarse su producción en los de mayor tamaño.

La expansión del cultivo de soja se extendió luego a la Zona Preferentemente Mixta (ZPM), que ocupaba 36,7 millones de hectáreas, primero en las áreas lindantes con la Z.P. Agrícola (centro sur de Santa Fe, centro este y sur de Córdoba, NE de La Pampa y NO y centro de Buenos Aires), y luego en las más alejadas. Antes del avance de la soja el cultivo predominante era el trigo, ocupando el segundo lugar el maíz y el tercer lugar el lino. En menor proporción se destinaba superficie al sorgo granífero y al girasol.

El avance de la soja se efectuó en una primer etapa sobre los cultivos de lino y sorgo granífero que integraban la rotación agrícola de los sistemas mixtos (agrícola ganaderos o ganaderos agrícolas), y más adelante sobre la superficie con pasturas de las actividades ganaderas. En la Zona Mixta creció significativamente la superficie con soja y girasol. Aumentó también la de maíz, se mantuvo estable la de trigo y decreció la de sorgo y lino (Cuadro Anexo 2).

Las cifras globales de la Zona Mixta, en cierto modo enmascaran un fenómeno por el cual la distribución de cultivos en las subzonas mixtas vecinas a la Agrícola, tuvieron un comportamiento similar a esta. Lo que sucedió es que, como consecuencia del avance de la soja en las áreas centrales, el maíz fue ganando terreno en las subzonas periféricas, desplazando a su vez a otros cultivos (como el sorgo), o a pasturas.

En la Zona Preferentemente Ganadera, que cuenta con 8,5 millones has, predominan los sistemas ganaderos en gran parte basadas en pasturas naturales. En esta zona el inicio de la difusión de la soja, fue posterior a lo ocurrido en las anteriores, por cuanto se produce en la década de los 70, con una relativa baja incidencia, debido a la limitada disponibilidad de suelos con aptitud de uso para agricultura. Los cultivos predominantes en esta zona son el trigo, el maíz y el girasol. El avance de la soja en esta zona se produce en detrimento del sorgo granífero y del lino. (Cuadro Anexo 3).

2.3. Desde 1990 a la fecha

A partir de los 90 crece en la Región Pampeana el proceso de intensificación agrícola, entendido este como el mayor uso del recurso tierra en el tiempo y el alto empleo de insumos químicos en los procesos productivos. En las regiones extra pampeanas se registra la expansión de la frontera agrícola y la conversión de tierras naturales (deforestación).

En este período se acentuó en la región pampeana la ventaja de la soja sobre otros cultivos, por cuanto además de la relación favorable de precios, disminuyeron sus costos, debido a la adopción generalizada de un paquete tecnológico conformado por la incorporación de la siembra directa, el empleo de semilla de soja RR (transgénica) y el uso del herbicida glifosato. A ello se adiciona en las últimas campañas el empleo de fertilizantes químicos. Como resultado de esa situación la tasa de crecimiento de la superficie sembrada paso de 200 hectáreas/año a 600 mil hectáreas/año a partir de 1996 (Brescia, V. 2001).

Considerando las cifras globales a nivel nacional y comparando solo el último quinquenio (2000/04) con el anterior (1995/1999), la superficie sembrada se incremento en un 72 % al pasar de 7,4 a 12,7 millones de hectáreas. En el mismo periodo la producción aumento en un 96 % pasando de 16,5 a 32,4 millones de toneladas.

El crecimiento horizontal de la soja en detrimento de otros rubros, alentado por la favorable relación de precios, fue favorecido por el aumento del régimen de precipitaciones en zonas semiáridas; la aparición de nuevos cultivares adecuados a diferentes áreas y la sencillez de su manejo.

La buena rentabilidad expandió la superficie destinada a soja en regiones extra pampeanas, desplazando otros rubros, representando el 20 % del total del país. En algunas zonas del NEA y NOA, ese avance se realiza mediante la reducción de masas forestales nativos o a través de la conversión inadecuada de bosques cultivados a tierras para uso agrícola.⁴

En las últimas campañas, productores sojeros nacionales, cruzaron las fronteras y están adquiriendo y/o arrendando tierras en Uruguay y Bolivia, para sembrar soja. De esa

⁴ Según datos del primer Inventario de Bosques nativos, subsisten cerca de 34 millones de hectáreas de bosques naturales, lo que resulta alarmante cuando se lo compara con los 105 millones que existían en 1914. Su pérdida resulta invaluable si se tiene en cuenta su importante función como reserva genética, protección de especies vegetales y animales, protección de cuencas, como reguladores del clima y depuradores de la atmósfera.

forma se amplia la superficie cultivada, logrando mayores ingresos por cuanto en esos países el valor final del grano no tiene descuentos por retenciones.

3. Razones del comportamiento sojero

3.1. Antes de 1970

Pese a los ensayos realizados y los buenos resultados de producción logrados, etc. la difusión de este cultivo antes de 1970 no prospero. En esa época lo que el mercado interno, demandada era comestible. Por ello, cuando en 1930 se cerró la importación de aceite de oliva, el desafío radico en la búsqueda de alternativas de reemplazo. Allí, por su alto contenido de aceite adquirió mayor importancia el cultivo de girasol sobre los de maní o soja. La expansión del lino, cultivo de cierta importancia por esa época, se debía a la demanda existente por el aceite no comestible que generaba para ser utilizado en la elaboración de barnices y pinturas.

Varias son las razones que explican ese comportamiento. En primer lugar el menor conocimiento que de la tecnología y sus requerimientos, se tenia de las oleaginosas, respecto a los cereales (trigo y maíz). En segundo lugar la mayor rusticidad del girasol en relación a los otros cultivos alternativas. En tercer lugar el estado del conocimiento del cultivo que en esa época, si bien era limitado en todas las oleaginosas, era comparativamente mayor en girasol que en soja. En cuarto lugar el buen comportamiento de las variedades o poblaciones disponibles de girasol en amplias áreas agroecológicas. La soja en cambio, por ser más exigente en este aspecto, requería disponer de variedades adecuadas para cada área o zona en particular. Como resultado de esa situación en veinte años (entre 1929 y 1949) la superficie con girasol creció en forma significativa evolucionando de 400 a 1.800.000 hectáreas (Coscia, op.cit).

3.2 Entre 1970 y 1990

En su etapa inicial y desde el punto de vista tecnológico, la difusión de la soja fue pensada como un aporte para mejorar el esquema productivo de Región Pampeana, fuertemente dominada por la presencia del maíz. Con ese propósito es que se alentaba su difusión. En los establecimientos de menor tamaño donde predominaba la monocultura maicera, se registraban serios problemas de suelo (piso de arado; dificultad infiltración agua; escasez de nutrientes; etc.). La incorporación en la rotación de esta oleaginosa, que con ayuda de inoculantes fijaba nitrógeno del aire, fue considerada beneficiosa, por cuanto al complementarse con las gramíneas, se podía mejorar la estructura del suelo y reponer en forma parcial fertilidad nitrogenada al suelo (Pizarro, J., 1972).

Debe tenerse en cuenta que antes de la aparición de la soja, el maíz era el cultivo dominante en la rotación agrícola por su mejor rentabilidad. Esa era una de las causas de porque en la mayoría de los establecimientos chicos y medianos que generalmente contaban con suelos degradados, se hacia una rotación continua con este cultivo. Sin embargo los rendimientos más altos de maíz se obtenían en campos grandes, donde se disponía de mejor calidad de suelos debido a que eran rotados con pasturas y otros cultivos. En esa época el maíz no se fertilizaba debido principalmente, a la desfavorable relación de precios insumo-producto y a que no se podía garantizar la efectividad de su aplicación, en años con falta de disponibilidad de agua.

La soja no fue un cultivo complicado para incorporar en la rotación pampeana. Su adaptación fue rápida debido a que tuvo un comportamiento que puede ser calificado entre aceptable y bueno. Si bien facilita el desarrollo de malezas y es muy propenso al ataque de insectos y enfermedades, muy pronto fueron desarrolladas en el país tecnologías de manejo y control para enfrentar esas adversidades. En poco tiempo aparecieron en el mercado semillas apropiadas para diferentes latitudes. El cultivo en general era más seguro para cosechar que el girasol y soportaba mejor que el maíz la escasez de agua, recuperándose con mayor facilidad luego de sufrir durante algún tiempo de falta de agua.

Desde el punto de vista climático, la expansión de la frontera agropecuaria y con ello el avance de la soja fue posible por el aumento de las precipitaciones registrado en las últimas décadas. Ello se debe al desplazamiento de las isohiétas varios cientos de kilómetros hacia el oeste, principalmente en la región pampeana, chaqueña y mesopotámica y que se registra desde la década de los años 70, estimándose que esta situación puede prolongarse hasta el 2020 o 2025 (Da Veiga, 2005).

En su etapa inicial, la difusión de la soja en la zona agrícola pampeana se efectuó sin necesidad de que los productores realizaran inversiones adicionales, por cuanto la maquinaria disponible para la siembra y cosecha de otros cultivos estivales (maíz, sorgo y girasol), se adaptaba perfectamente a los requerimientos del nuevo cultivo. Desde el inicio la cosecha mecánica se efectuó en una sola etapa, empleando la plataforma triguera. Con el paso del tiempo fueron apareciendo aditamentos (plataforma sojera y barra de corte flexible en cosechadoras) o implementos más específicos, que hicieron más eficiente el aprovechamiento del cultivo.

En lo referente a los costos operativos, los de soja eran muy similares a los que requería el maíz, con la ventaja de que la compra de la semilla, por sus características de cultivo autógeno, no se realizaba anualmente, como si lo era necesario en maíz y sorgo que utilizan semilla híbrida. Tanto en el caso de la soja como en el trigo, el agricultor separaba anualmente del volumen cosechado, la porción de grano necesaria para volver a implantar el cultivo en la campaña siguiente.

En lo referente a los niveles de productividad, expresado en kilos por hectárea cosechada, los rendimientos promedios del maíz, principal competidor por el uso del suelo, en la mayoría de las campañas no lograron duplicar los rendimientos promedios de soja. La excepción se registra en algunas campañas de los 50 y 70 (1964/65, 1965/66; 1966/67; 1973/74) y en las que se sucedieron en la década de los 90, a partir de la campaña 1991/92.

Cabe hacer notar que si bien en la década de los 90 los rendimientos promedios del maíz más que duplican los de soja, ello en gran parte se debe al alto empleo de fertilizantes nitrogenados y fosforados, necesarios para aprovechar la potencialidad de los cultivares disponibles.⁵ Por ejemplo en la campaña 2002/2003, donde se aplicaron 2,2 millones de toneladas, se fertilizó el 78 % del área sembrada con maíz y sólo el 35 % de la superficie sembrada con soja (Cuadro anexo 10). De esa forma, la diferencia de

⁵ La política económica vigente en los 90 favoreció la incorporación de fertilizantes, en su mayor parte importado, pasando su consumo de 300 mil toneladas anuales en 1990 a 2,5 millones de toneladas anuales en el 2004. La Fundación Producir Conservando estima para el 2012, un consumo de 4 millones de toneladas de fertilizantes.

costos se acentúa a favor de la soja. Esa ventaja aumenta con la aparición e incorporación del paquete tecnológico siembra directa-soja RR- glifosato.

En lo referente a la evolución de los precios, casi siempre la relación del valor de este cultivo con el de otros rubros competitivos como maíz, girasol y carne vacuna, le fue favorable. En el caso del maíz sobre una serie de 42 años, en 29 años el valor de la soja logro más que duplicar el precio de maíz y solo en 13 de ellos no lo hizo. Durante seis años de la década del los 70 (del 72 al 77) el valor de la soja mas que triplico (1972, 1973,1974 y 1977) y mas que cuadruplico (1975 y 1976) al del maíz.

Las ventajas enunciadas de la soja sobre el maíz pueden extenderse, aunque con particularidades, a otros rubros tales como sorgo granifero, girasol, carne vacuna y producción láctea. En este ultimo caso, el reemplazo de tambos en los departamentos cercanos a Rosario, se debió a la falta de competitividad de los mismos, generalmente tambos chicos, no muy eficientes y que registraban bajos índices de productividad.

En esta etapa, la mayor la producción de granos oleaginosos (soja y girasol), fue acompañado por un significativo crecimiento en la capacidad productiva de la molienda de granos y un aumento en sus escalas de producción. Ello se da en el marco de una política publica de comercio exterior diferencial para la exportación de granos oleaginosos y productos industrializados, que grava mas a las primeras que a estas últimas ⁶ A partir de los 80 la adopción de modernas tecnologías de molienda y trituration de granos oleaginosos y de refinación de aceites, junto con un acelerado proceso de concentración de las empresas, fueron las principales características de este sector industrial (Bisang, R., 2003).

3.3 Desde 1990 a la fecha

La expansión del cultivo de la soja en este periodo, debido a su mejor rentabilidad, se ve reforzada por la aparición y difusión de tecnologías más simples, más económicas y menos agresivas con los recursos naturales y el medio ambiente. El paquete tecnológico que dio un gran impulso a este cultivo, se conforma con la siembra directa, la semilla de soja transgénica el empleo del herbicida glifosato, a lo que se adiciona el alto grado de desarrollo de la mecanización del país.

La siembra directa, sobre la que se viene trabajando desde la década de los 70, al suplantar la roturación y preparación de la cama de siembra tradicional, mantiene los rastros en superficie y no agrede tanto al suelo, reduciendo hasta en un 50 % el empleo del tractor. Esas ventajas facilita su difusión, registrándose a partir de 1990 un crecimiento sostenido que pasó de 300 mil hectáreas en 1990/91 a más de 15 millones de hectáreas en 2004/2005. De ese total algo más del 60 % corresponde a siembra directa en soja.

En esta misma década se desarrolla y toma impulso la soja transgénica tolerante a herbicidas, lográndose modificar la estructura genética de la semilla mediante la incorporación de un gen resistente a glifosato conocido como RR (Roundup Ready). La identificación de este gen, lograda en 1990 por la empresa Transnacional Monsanto, que

⁶ A través de estas políticas se promueve el desarrollo del procesamiento interno, como forma de contrarrestar las políticas de subsidios y promoción de la industrialización de terceros países, tanto importadores (Unión Europea) como exportadores (EE.UU) (Bisang, R., 2003).

venia trabajando en ese tema desde 1980, posibilitó su incorporación en el germoplasma de soja.⁷

El empleo del glifosato, si bien comparativamente con otros herbicidas demanda mayores cantidades por hectárea, resulta ventajosa para el ambiente debido a que es un herbicida de tipo IV (prácticamente no tóxico para la salud), sin acción residual y que se descompone rápidamente en el suelo, lo que representa una ventaja sobre la atrazina que era empleado antes de la aparición del glifosato (Trigo, E y otros, 2002).

Al autorizarse en 1996 la siembra con semillas de soja modificadas genéticamente se acelera la difusión del cultivo debido a la reducción de los costos de producción, a su mayor adaptabilidad a los distintos ambientes y a su mayor facilidad en el manejo del cultivo.

La aplicación de este paquete tecnológico redujo la necesidad de maquinaria para el desarrollo del cultivo, que se limitó a la disponibilidad del tractor, sembradora y pulverizadora. Las sembradoras apropiadas para la siembra directa con distribuidor de fertilizantes, acortan la distancia entre hileras y al contar con mejores distribuidores de semillas y fertilizantes, permiten realizar un trabajo más uniforme, lo cual facilita al momento de la cosecha el trabajo del cabezal de la cosechadora.

En este proceso, se afianza en la década de los 90, un grupo de empresas globalizadas orientadas a la generación de germoplasma y provisión de semillas e insumos para la producción primaria, tales como Monsanto; Pioneer; Novartis; Agro Evo; Rhone Poulanc, Du Pont; Ciba Geigy y Nidera.

4. Derivaciones del avance sojero

La expansión de la soja se enmarca dentro de un proceso de cambios estructurales. Algunos vigentes desde la aparición de la actividad agrícola, relacionados con el régimen de tenencia y la distribución de la tierra. A ellos se adiciona la incidencia que tiene el proceso de expansión agrícola, los aportes tecnológicos y la creciente importancia que adquiere el recurso capital en los procesos productivos.

Como derivaciones de la interrelación de esos cambios surgen una serie de factores. Algunos de ellos, pueden ser atribuidos en forma directa a la influencia y expansión de la soja; pero hay otros debidos al proceso dinámico de la actividad agropecuaria, que ya estaban vigentes y que se acentuaron por su presencia. Rescatamos como puntos importantes

4.1 Factores que afectan a la sustentabilidad económico social

a) Modificaciones en la infraestructura productiva

Como consecuencia directa de la distribución de la tierra y régimen de tenencia, se tiene como factores derivados que se acentúan en esta época, donde adquiere mayor protagonismo la disponibilidad de capital, la reducción en el número de EAPs, con el

⁷ La introducción del gen RR en Argentina fue fruto de una negociación entre las empresas norteamericanas Monsanto y Asgrow. Esta última empresa accedió al gen, generado por Monsanto, para utilizarlo en las variedades que tenía registradas. Posteriormente, al adquirir Nidera la firma Asgrow Argentina, dispone del gen, dándole amplia difusión en el país (Trigo, E. y otros, 2002).

consiguiente aumento de la superficie promedio (Cuadro Anexo 4 y 5), el aumento de la concentración de la tierra (Cuadro Anexo 6).

b) Reducción de la mano de obra rural

El éxodo rural sigue una tendencia histórica motivada por distintos factores, entre los que pueden mencionarse las mejoras estructurales (construcción de caminos, disponibilidad de medios de transporte, etc.), nuevas posibilidades y perspectivas de vida para el productor y su familia, etc. En el caso de la Región Pampeana esa tendencia se acentuó por las menores posibilidades de ocupación de la mano de obra en la actividad agropecuaria, debido principalmente a los avances tecnológicos y los cambios en la orientación productiva.

Si bien se disponía de herramientas e implementos desde mitad del siglo XIX, la incorporación de la tracción mecánica represento un salto innovador trascendente. El avance de la mecanización, al mismo tiempo que humanizo las tareas rurales, acentuó el problema de la disponibilidad de mano de obra rural, al reducirse drásticamente la cantidad de horas hombre requerida por el proceso productivo especialmente de tipo extensivo. El empleo de los herbicidas químicos, que reemplazo el desmalezamiento manual o mecánico también contribuyo a reducir la ocupación de mano de obra. Los avances tecnológicos incorporados en los equipos de cosecha no hicieron necesario el empleo de las numerosas cuadrillas que se requerían en el pasado.⁸

Por otra parte la mano de obra familiar que en el pasado se ocupaba durante todo el año de atender en su establecimiento los requerimientos necesarios de una producción simultanea de varias actividades agrícolas y pecuarias, ve limitada su participación en un sistema mas especializado y tecnificado. Se pasa así de un esquema productivo tendiente a reducir riesgos, caracterizado por una producción diversificada, con altos requerimientos de mano de obra, empleando tracción a sangre y utilizando pocos insumos externos, a un sistema que busca incrementar ganancias, mas especializado, menos demandante de mano de obra, mas mecanizado y con alto empleo de insumos externos.

Como consecuencia de ello, si bien creció la productividad de este recurso, se redujo fuertemente la población rural que cumplía su labor en actividades primarias y residía en el campo o pueblos vecinos (Cuadro anexo7), creció el éxodo rural a centros urbanos de relativa importancia (Cuadro Anexo 8) y se redujo la cantidad de poblados rurales de menos de 2.000 habitantes.

La expulsión de mano de obra del campo afecto fundamentalmente a las empresas familiares medianas y chicas, por cuanto los ingresos que se generaban en el establecimiento, no eran suficientes como para mantener y posibilitar la evolución de toda la familia. El problema se agrava por cuanto en el sector urbano no hay posibilidades reales de captación de mano de obra extra, como lo fue en la época en que el país alentaba la industrialización como forma de sustituir importaciones.

c) El proceso de concentración de la producción y la exclusión del proceso productivo de los productores de menor tamaño.

La escala de producción de los establecimientos agropecuarios tiende a aumentar, sin necesidad de disponer de mayor cantidad de mano de obra, favorecido por la incorporación de tracción y maquinaria de gran potencia y tamaño. Dado que ese

⁸ Según Coscia “mientras en la década del treinta un quintal de maíz demandaba entre cuatro y cinco horas-hombre, en la actualidad (se refiere a 1988) no supera los 10 minutos. En el caso del girasol se paso de un lapso de casi nueve horas-hombre a poco más de media hora “ (Coscia, A., 1988)

proceso vino acompañado de un creciente empleo de insumos (combustibles, plaguicidas, fertilizantes, etc.), limitó las posibilidades de supervivencia y/o crecimiento de los pequeños y medianos productores, escasos en capital. Eso obligó a un importante número de productores chicos y medianos, sin disponibilidad de dinero en caja y no capitalizados en maquinaria, a ceder la tierra en arrendamiento o a entrar en asociaciones con contratistas o inversores, en muchos casos como paso previo a su exclusión total del negocio agrícola. De ese modo la producción se fue concentrando en productores de mayor tamaño con disponibilidad de capital, o de actores o empresas no muy relacionadas con el sector, pero con capital suficiente, que visualizan la actividad exclusivamente como un negocio.

El proceso de concentración de la producción, ha acentuado la tendencia hacia la despersonalización en la conducción de la empresa agropecuaria, motivada fundamentalmente por la desvinculación directa del productor pequeño y mediano de la actividad agropecuaria. El reemplazo, dentro de ese proceso de concentración de la producción, de una conducción directa y personalizada como la existente en el pasado, por una gestión y conducción más fría, distante y predominantemente economicista, acentúa los problemas de sustentabilidad, reduciendo el empleo de mano de obra y agravando el deterioro del suelo, la contaminación del agua y del medio ambiente.

d) La difusión de los arreglos circunstanciales o asociaciones establecidas para la producción.

Desde la desactivación de los arrendamientos tradicionales y el crecimiento en importancia del recurso capital se vienen sucediendo, dentro de una tendencia creciente hacia la concentración de la producción, formas diversas de organización de la actividad agropecuaria, relacionados con la propiedad o administración de los necesarios recursos productivos.

Previo a la mecanización, los productores realizaban la mayor parte de las tareas dentro de su predio utilizando la tracción a sangre y otros recursos, sin acudir al auxilio de terceros. Solo la cosecha requería de la intervención de cuadrillas numerosas que se contrataba para trabajar durante la recolección y trilla. Por ello no resulta casual de que el primer servicio extrapredial efectuado por contratistas de maquinaria fuera la recolección de granos. Esta se realizaba en una amplia zona de la región pampeana, trasladándose los contratistas de norte a sur, aprovechando las diferencias agroclimáticas. A ello posteriormente se sumó, pero en un ámbito más restringido, la prestación del servicio de laboreo para la preparación de siembra, siembra y cuidado de cultivos (Pizarro, J y Caciamani, M., 1981).

La difusión de la soja y su instalación en la rotación como cultivo de segunda, afianzó al contratista que contaba con maquinaria suficiente y apropiada. Como era necesario instalar la soja tan pronto como se cosechara el trigo, a riesgo de ver disminuidos los rindes, se requería de la disponibilidad de grandes equipos para hacerlo en corto tiempo. En ese marco el contratismo fue ganando terreno, dado que al productor común no le convenía tener un parque de maquinaria sobredimensionado, para ser solo utilizado en un corto periodo de tiempo.

El contratista prestaba servicio a tarifa o tomaba tierra como arrendatario ocasional. Los pequeños y medianos productores PyMEs estuvieron más asociados al sistema clásico de ceder tierra a contratistas mediante arreglos circunstanciales, recibiendo en pago un

porcentaje de lo producido ó un canón fijo por hectárea en términos de producto. En los de mayor tamaño, además de esa modalidad, se utilizaba al contratista como prestador de servicios o sea trabajo a tarifa (Devoto, R., 1989). Cabe destacar que si bien la cesión de tierra creció con la mecanización, el proceso de agriculturización y el avance de la soja, desde fines del siglo XIX se registraban antecedentes de cesión de tierras en propiedades pequeñas y medianas del centro sur de Santa Fe (Devoto, R., 1987)

Atraídos por la rentabilidad que generaba el sector, posteriormente aparecieron inversores (pooles de siembra o fondos de inversión), que captaban fondos de actores de fuera del sector, con los que se alquilaba tierra y contrataban servicios para hacer agricultura (preferentemente soja) en distintas áreas del país, con el propósito de reducir riesgos y aprovechar economías de escala. Por la escasez de capital, surgieron también asociaciones entre distintos actores (dueños de tierra, contratistas, proveedor de insumos, acopiadores, etc.), que aportaban recursos diversos para encarar la producción. Una modalidad mas reciente, radica en que el productor grande o capitalista que trabaja en campos ubicados en diversos puntos del país, asocia a profesionales, generalmente jóvenes, a los que pone al frente de esos campos, asistiéndolos en el manejo tecnológico y reservándose la gestión comercial del proceso productivo.

4.2 Factores que afectan a la sustentabilidad tecnológica productiva

e) Aporte significativo al proceso de agriculturización de la Región Pampeana

La relación de precios favorables para granos, alentó la expansión de los cultivos agrícolas en relación con las actividades ganaderas. Esa situación derivó, en los establecimientos de menor tamaño a la adopción de un sistema de agricultura continua, lo que significó la sustitución de las rotaciones cultivos-pasturas, predominantes hasta fines de los 60, por un modelo que se basaba exclusivamente en la implantación sucesiva de cultivos agrícolas. La eliminación de pasturas, fue la causa por la que en algunos casos, se procediera al levantamiento de alambrados internos, para disponer de lotes más grandes que facilitarían el trabajo agrícola.

En los establecimientos grandes, tradicionalmente con mayor orientación ganadera, aumentó la participación agrícola, pero sin llegar a la eliminación de pasturas. Para la realización del laboreo y cosecha, requeridos por los cultivos agrícolas, se recurría a los servicios de los contratistas, antes que a la realización de inversiones en maquinaria. Con este esquema, además de evitar la capitalización en maquinaria, no se veían obligados a incorporar en sus establecimientos mano de obra adicional

Cuadro 2. Evolución de la superficie cultivada con los principales cultivos de cosecha anual en la Región Pampeana y sus zonas agropecuarias

- Expresado en Miles de Hectáreas -

Quinquenio	R. Pampeana	Z.P. Agrícola	Z.P. Ganadera	Z.P. Mixta
60/61-64/65	10.372,9	3.092,3	601,0	6.679,6
65/66-69/70	11.953,0	3.035,0	708,5	8.209,5
70/71-74/75	11.512,3	3.012,8	746,0	7.753,5
75/76-79/80	12.267,6	3.498,2	839,7	7.929,7
80/81-84/85	14.867,1	4.433,5	799,8	9.633,8

85/86-89/90	13.832,9	4.562,6	660,0	8.610,3
90/91-94/95	14.013,3	4.711,6	538,7	8.763,0
95/96-99/00	17.907,8	5.611,6	702,6	11.593,6

(*) Elaborado en base a estadísticas de Estimaciones Agropecuarias de la SAGPyA.

Consecuentemente la superficie cultivada con los principales cultivos anuales de cosecha pampeana aumento en un 76 % al pasar de 10 a casi 18 millones de hectáreas en el quinquenio 95/96-99/00. El mayor avance de la superficie con cultivos se registra en la zona Agrícola (81,5 %), y la Mixta (73,6 %) y el menor en la zona Ganadera donde debido a las restricciones de suelos, ese aumento solo alcanza al 16,9 %.

Esa mayor superficie se debe en gran medida al aumento del doble cultivo, consistente en implantar soja de segunda sobre el rastrojo de trigo en un año agrícola, que es una practica bastante generalizada en establecimientos de la zona agrícola y de algunas subzonas de la zona Mixta, lindantes con la zona Agrícola. Por otro lado el avance agrícola se baso en la reducción de la superficie ganadera, que para tener igual cantidad de cabezas de ganado debieron mejorar sus pasturas, reemplazando pasturas naturales por implantadas.

En esa superficie con cultivos, la proporción con soja creció en forma significativa, pasando de tener una incidencia insignificante (0,09 %) en el quinquenio 60/61-64/65, a llegar a cubrir un tercio (33,5 %) de la superficie total en el quinquenio 95/06-99/00.

f) la reorientación de actividades en los sistemas productivos

Previo a la difusión de la soja, en el periodo de transición (1956-1970), prevalecían los establecimientos mixtos y diversificados, como una estrategia para reducir riesgos y dado de que no era muy grande la diferencia de rentabilidad entre rubros. En la ganadería predominaban los ovinos (57 millones cabezas), seguidos por vacunos (46 millones), equinos (7,3 millones) y porcinos (4 millones). En ese periodo los principales cultivos eran el maíz, trigo, sorgo granífero, girasol y en menor medida lino.

En el periodo calificado como de agriculturización (1971 a 1989), crece esta actividad, derivando en predios de menor tamaño en una agricultura continua; y en las grandes en una reducción de la superficie ganadera, dando como resultado que el 71% del suelo se destina a cultivos y el 28 % a pasturas. En este período los establecimientos son menos diversificados y se pone el acento en el crecimiento vertical de las actividades agropecuarias, esto es, aumento de la producción por mayor productividad.

En la primer parte de los años 70 los cultivos de maíz y de trigo son los más importantes, ocupando la soja el tercer lugar. En menor proporción se hace girasol, lino y legumbres. Con el paso del tiempo se registra el avance de la soja, llegando a ser el principal cultivo a partir de los 80, conjuntamente con la generalización del doble cultivo.

A partir de los noventa se intensifica el avance agrícola con predominio de la soja. Se tiene un alto empleo de capital para la adquisición de maquinaria moderna e insumos industriales, aunque con un criterio algo más conservacionista que implica el empleo de

labranzas reducidas, labranza mínima, labranza bajo cubierta hasta arribar a la siembra directa. Se empieza a difundir el riego como forma de disminuir riesgos climáticos.

En la situación actual, con el crecimiento de la agricultura, la soja es el principal cultivo, seguido por el trigo y el maíz. La prevalencia de la soja se acentúa, por sus menores costos comparativos, consecuencia de la introducción de la soja RR, la adopción generalizada de la siembra directa y de un paquete tecnológico en base al uso de productos químicos menos agresivos.

g) El pasaje registrado de una agricultura autoabastecida a una fuertemente dependiente de maquinaria e insumos.

Hasta la década de los 50, el productor tradicional adquiría, en forma esporádica, solo la semilla. La introducción del tractor e implementos, que requirió inversiones de capital, posibilitó trabajar en menor tiempo más superficie con menos esfuerzo físico, utilizando combustible como fuente generadora de energía. El control de malezas básicamente descansaba en el laboreo (disqueadas y rastreadas), combinado en algunos casos con el empleo de herbicidas simples. Con la difusión de la soja se intensificó el laboreo y aumento en forma significativa el volumen utilizado de agroquímicos, los cuales en su mayoría tenían formulaciones algo más complejas.

Con el avance de la genética y la generación de cultivares con mayor potencial de rendimiento, aumento los requerimientos en insumos extraprediales como semilla, inoculantes, plaguicidas, fertilizantes, etc. Estos eran necesarios para aprovechar al máximo el potencial disponible en el germoplasma y reponer en parte y rápidamente los nutrientes del suelo. Se avanzó en maquinaria, lográndose equipos más versátiles y de mayor precisión, como las sembradoras de siembra directa y las pulverizadoras. La inversión en maquinaria e insumos (fertilizantes y plaguicidas), aumento considerablemente en la década de los 90, debido a la eliminación de las retenciones (aumento de la capacidad de compra de los productores) y de trabas para la importación (con lo cual creció la oferta de bienes e insumos).

h) La preponderancia del recurso capital como factor determinante del proceso productivo.

Con la aparición de la soja, se acentuó las necesidades de capital para afrontar los gastos del cultivo. El logro de buenos rindes requiere efectuar controles de malezas, insectos y enfermedades. Debido a ello se generaliza el uso de plaguicidas de alto costo unitario y dosis de aplicación baja. En insecticidas se difunden los piretroides y posteriormente los biológicos. En herbicidas se incorporan los preemergentes, los de presembrado, postemergentes complejos y los de pre cosecha. Esta transformación en el consumo, que demanda de capital a los productores, genera además modificaciones en las fuentes de abastecimiento, por cuanto crecen los productos de origen importado en desmedro de la producción nacional. (Górenstein y otros, 1988)

Con el paso del tiempo se incrementaron los requerimientos de capital para adquirir bienes (maquinaria, equipos), insumos (semilla, inoculantes, plaguicidas, fertilizantes) y realizar pagos de servicios. Esos gastos se elevan cuando deben pagarse alquileres en dinero por tierras de terceros. Muchos productores al no poder afrontar esos

desembolsos se autoexcluyen del proceso productivo (venden o arriendan su tierra) o tratan de modificar su esquema productivo, asociándose con otros actores para seguir en el negocio.

- i) **El pasaje de la generación de tecnología de libre disponibilidad, por aquella que se apropia del conocimiento generado y por la que hay que pagar regalías.**

La labor de mejoramiento y producción de semilla de soja en el país se afianzó en su etapa inicial tanto por la actividad oficial como privada, aprovechando la libre disponibilidad de variedades introducidas por diversas entidades desde Universidades de Estados Unidos y Brasil y por las cuales no se pagaban regalías.

Con la privatización del conocimiento se impone una nueva modalidad, por cuanto los eventos (semillas de soja RR), obtenidos por transnacionales en laboratorios del exterior y que se empezaron a difundir desde mediados de los 90 en el país, además de pagar la adquisición de la nueva semilla, a juicio de la empresa debería pagarse anualmente, una tasa o regalía extendida por el uso posterior del grano obtenido por el productor y que es usado por este como semilla.⁹ Ese pago de regalías extendido, efectivizado en otros países, y que todavía esta en discusión en Argentina, de concretarse se transformaría en un costo adicional para el productor y en una renta adicional, que debe girarse al exterior.

El problema tiende a agravarse por cuanto los productores dependen cada vez más de estos proveedores de semillas, que además son los que les venden y financian los insumos requeridos, le proporcionan el asesoramiento necesario y le adquieren la producción. La tendencia a futuro es que estas grandes empresas no solo provean de insumos sino que se transformen a su vez en grandes productores, acelerando de ese modo el proceso de concentración.

- j) **El proceso de concentración en la oferta tecnológica (suministro de semillas, insumos y procesos) y en el acopio, procesamiento y comercialización de la producción**

Al igual que lo sucedido en otros ámbitos se registra una concentración en los proveedores de semillas e insumos para el proceso productivo, así como en el acopio y procesamiento de granos, en manos de grandes compañías, la mayoría de ellas transnacionales. Históricamente y aunque con limitaciones, dado la disponibilidad de recursos y reglamentaciones vigentes, los organismos oficiales al igual que los privados intervenían en la generación de nuevos cultivares. En lo que respecta al desarrollo de conocimientos intangibles, tales como el desarrollo de técnicas de manejo de suelos y cultivos así como para el control de adversidades climáticas y biológicas, se depende fuertemente del trabajo llevado a cabo por entidades oficiales.

La aparición de la soja RR acentuó la diferencia a favor de la actividad privada, al contar con la patente de genes resistentes como el RR o el Bt. Basado en ese dominio las grandes compañías pueden controlar y programar la forma de conducción del cultivo. La soja transgénica aprovecha en su difusión tecnologías, como la siembra

⁹ Según cifras de la SAGPyA, el mercado de semillas de soja asciende a 342 millones de pesos anuales.

directa y el control de malezas y plagas, sobre las que el país venía trabajando y contaba con resultados desde tiempo atrás.¹⁰

Como derivación de la privatización del conocimiento y la concentración de empresas proveedoras de semillas e insumos, se ha establecido una nueva relación de ellas con sus clientes, generalmente productores de mayor tamaño y con capacidad financiera, donde al mismo tiempo que les proveen de semilla e insumos, lo asesoran sobre el manejo del suelo y conducción del cultivo. Esta dependencia tiende a acentuarse, abarcando además diferentes eslabones de la cadena.

Por ejemplo en la industria aceitera, se registran 46 plantas en actividad con una capacidad total de 99.401 toneladas en 24 horas (CIARA, 2003). De esa capacidad total el 71 % esta en Santa Fe; el 16 % en Buenos Aires el 11 % en Córdoba y el resto en Entre Ríos (0,98 %), La Pampa (0,30 %), San Luis (0,40 %), Misiones (0,14 %) y Salta (0,04 %). Las plantas de mayor capacidad, están ubicadas en la provincia de Santa Fe: SACEIF Louis Dreyfus en Gral. Lagos que procesa soja (12.000 ton/c 24 h); Cargill SACI en Puerto Quebracho que procesa soja (6.900 ton/c 24 h); La Plata Cereal S.A., Puerto San Martín, que procesa soja, girasol y colza (6.100 ton/c 24 h) y Vicentin SAIC, Puerto San Lorenzo que procesa soja y girasol (4.500 ton/c 24 h).(Fuente CIARA).

En lo referente a la exportación, tres grandes firmas transnacionales, Cargill, Dreyffus y Bunge, que procesan el grano, a la que se suma Nidera, son lideres en la exportación, dentro de una tendencia de participación creciente, llegando a representar en los últimos años (2002 y 2003), mas del 50 % de las exportaciones de aceite (55 %) y harina de soja (52 %) (SAGPYA, 2005).

4.3. Factores que afectan a la sustentabilidad ambiental

k) Incidencia sobre los recursos naturales y el medio ambiente

Previo a la soja, en la década de los 50 y 60, ya se tenía suelos deficientes en nutrientes y en proceso de degradación, con la presencia del “piso de arado” por la monocultura del maíz. Con la difusión de la soja esa situación se agravo, por cuanto no mejoro la rotación de cultivos, como era aconsejado, sino que se cambio una monocultura por otra. Ese proceso se dio en el marco de la intensificación agrícola (agricultura continua y el doble cultivo), efectuado mediante laboreo convencional (arado de reja y rastra de discos). La quema de rastrojo del cultivo anterior para favorecer la rápida implantación de soja de 2da. agudizó el problema del deterioro del suelo al imposibilitarle incorporar la materia orgánica proveniente de esos rastrojos.. La mayor intensidad de uso, con el empleo de practicas no sustentables, ocasionó mayores pérdidas de materia orgánica, deficiencias en los niveles de fertilidad (en N y P205) y disminución del índice de acidez (pH). Todo ello acentúa las posibilidades de contaminación de suelos, aguas y aire, alentando las posibilidades de erosión potencial.

La introducción de las labranzas conservacionistas atenuó ese problema. La siembra sin laboreo constituyo una alternativa muy atractiva, al facilitar en un muy corto periodo de

¹⁰ Debido a que una buena evolución del cultivo de soja, requiere de buenos controles de factores adversos como las plagas y enfermedades, se contaba con información sobre resistencia a enfermedades y distintos tipos de plaguicidas. Se destaca, entre otros, las experiencias que se venían realizando con atrazina, trifluralina, glifosato y el EPTC (Pizarro, J., 2003).

tiempo la implantación de la soja de 2da., sin tener que remover el suelo. La rápida difusión de la siembra directa, que en los últimos años cubre aproximadamente 15 millones de hectáreas, de las cuales el 57 % es con soja, freno la tasa de erosión, especialmente en suelos francos o francos arenosos.

Este problema de afectación de los recursos naturales, preocupa dada la expansión de este tipo de agricultura, en áreas extrapampeanas, como la del centro oeste de Santiago del Estero y oeste de Santa Fe y Chaco en una extensión de alrededor de un millón de hectáreas. Allí la eliminación de la vegetación natural y su reemplazo por la monocultura de soja, sobre las rotaciones, se traduce, dado el tipo de suelos prevalecientes en esa área (suelos limosos), en una tendencia creciente de la tasa de erosión.

En lo que respecta a las aguas, la soja contribuye a la contaminación de aguas superficiales y subterráneas por el empleo de plaguicidas, fertilizantes y por los sedimentos ocasionados por procesos erosivos. El escurrimiento de los productos químicos contamina aguas superficiales y afecta a los organismos vivos alterando el funcionamiento ecológico. La contaminación de aguas causa problemas sanitarios cuando esta se la extrae para consumo humano y animal.

El empleo de agroquímicos, de la que el cultivo de soja absorbe un tercio (32,6 %) en el 2001) del total de ventas de fitosanitarios del país que asciende a 603,3 millones de dólares, diezmo la fauna existente (lechuzas, perdiceras, abejas, etc.), registrándose la eliminación y/o traslado de apiarios a otras zonas. (SAGPyA, 2001)

Antes de la expansión exponencial de la soja, la heterogeneidad ambiental del paisaje agropecuario, era algo mayor, resultado de la diversidad de cultivos, pasturas polifíticas, remanentes de vegetación natural vinculada a los bordes de los campos, caminos y rutas, alambrados, donde se tenía presencia de vegetación natural y malezas. A partir de la soja RR, y con el uso de herbicidas totales (mayormente glifosato), la vegetación natural prácticamente ha desaparecido. El aprovechamiento de las banquinas con soja, el tratamiento de los bajos de alambrados con herbicidas poderosos, han reducido en un 50 % las poblaciones de muchas especies y eliminado refugios de la biodiversidad. Sin embargo, donde no se remueve el suelo (por el uso de la S. Directa), ha mejorado la diversidad de ciertos grupos biológicos, como el de las lombrices, que participan en los procesos de formación y conservación de la fertilidad de los suelos.

1) El pasaje de una agricultura productivista a una con mayor preocupación por una agricultura sustentable, sin sacrificar productividad

La incorporación de tracción y maquinaria, la generación de cultivares de alto potencial, los buenos precios relativos, alentaron hasta mediados de los 80 la búsqueda de mayor productividad, sin tener en cuenta los perjuicios ocasionados al suelo y al medio ambiente por el avance agrícola, la monocultura y el doble cultivo.

La visualización de los problemas de degradación y contaminación de suelo, agua y medio ambiente, a lo que se adicione la disminución de rendimientos en suelos degradados, alentó la incorporación de tecnologías y prácticas más sustentables. Dentro de ellas se ubican las labranzas conservacionistas, el empleo de plaguicidas menos tóxicos, el uso mínimo o más ajustado de insumos (dosificación de herbicidas, fertilizantes), etc.

Si bien hasta hace pocos años, no se recomendaba fertilizar la soja, en las últimas campañas se lo está haciendo, porque ha sido demostrado que la soja es un cultivo muy extractivo de nutrientes del suelo. Por otra parte, según la opinión de especialistas se estima que los rendimientos unitarios de soja todavía no han alcanzado su límite superior, recomendando para alcanzarlo entre otras cosas, el empleo de inoculantes y el agregado de fertilizantes. Ensayos realizados y publicados en 1988 registran repuestas positivas al agregado de fósforo y azufre (Da Veiga, A. op.cit.2005).

m) las limitaciones para la expansión de la frontera agrícola

El avance de la actividad agrícola, básicamente soja, en áreas extra pampeanas, plantea algunos interrogantes. Uno de ellos, provocado por su mejor rentabilidad, lo constituye el reemplazo de actividades tradicionales o la eliminación de bosques nativos o implantados para cultivar la soja.

Como argumento a favor de esta expansión se aduce que las nuevas técnicas incorporadas en los '90, en especial la siembra directa, han mejorado la calidad de los suelos pampeanos, por la disminución de la erosión y el incremento de materia orgánica y fertilidad. Frente a esa ventaja, sin embargo, lo que no se menciona es que el abandono de la rotación con gramíneas (trigo, maíz, sorgo) y la tendencia al monocultivo de soja de los últimos años, significa un retroceso por cuanto disminuye la incorporación de materia orgánica y los suelos se tornan estructuralmente más inestables (Casas, R., 2005).

Es por ello que la expansión agrícola que se viene registrando en zonas marginales no pampeanas plantea un problema de incompatibilidad con la sustentabilidad de la agricultura en esas regiones. En el Chaco salteño y Tucumano, partes de las selvas del pedemonte y gran parte del Chaco seco que tienen una deforestación intensa, esta generando procesos de erosión y una pérdida acelerada de la materia orgánica dado el sobreuso de los suelos por arriba de su aptitud natural (Casas, R. op.cit., 2005). Resulta importante para estos ecosistemas frágiles encontrar puntos de equilibrio entre la producción y los riesgos de un manejo inadecuado de los suelos y de los recursos naturales. Las soluciones deberían encontrarse, por un lado en el desarrollo de alternativas tecnológicas que eleven la competitividad de los rubros tradicionales, incluidos los bosques; y por el otro que se efectúe un manejo adecuado en el diseño de políticas de ordenamiento territorial que equilibren el uso y la conservación de los recursos naturales.

5. Balance y Perspectivas

Con la información disponible y analizada a la fecha puede señalarse:

Es alta la posibilidad de que continúe el avance del complejo sojero, debido a que la demanda, principalmente externa sigue requiriendo harinas proteicas y aceites. Hasta ahora todo lo que se produce y se canaliza al mercado internacional es comercializado. Los aceites vegetales y las harinas proteicas registran altas tasas de crecimiento, mientras que las grasas animales vienen disminuyendo su participación. Para los próximos 15 años, los analistas preveen una tasa de crecimiento del 2 % anual en el consumo mundial de productos oleaginosos.

Los países desarrollados requieren fundamentalmente harina de soja, por ser una fuente proteica de incalculable valor para integrar alimentos balanceados para animales. Lo que si puede producirse es un cambio de orientación. Por ejemplo el mercado chino,

incorporado en los últimos años, esta más interesado en adquirir grano para ser procesado en su país, que subproductos (harina o aceites) listos para usar.¹¹ Esto que puede ser ventajoso para las compañías exportadoras, no lo es tanto para el país, por cuanto de esta forma se exporta menos mano de obra incorporada.

Como argumento adicional para estimar el avance de la soja puede señalarse la falta de desarrollo del mercado interno. En ese sentido, se destaca el aprovechamiento de la harina de soja para la elaboración de balanceados, necesarios para una creciente producción lechera y avícola. Reactivándose la producción porcina y aumentando la producción intensiva (engorde a corral) de bovinos, se podría tener un mercado potencial adicional de importancia para los balanceados. Falta también el desarrollo de líneas destinadas a generar productos diferenciados, incluidos los orgánicos, o a posibilitar usos alternativos para los productos generados por el complejo sojero.

En el comercio internacional pueden aparecer limitaciones para el grano de soja y subproductos del país, por el establecimiento de medidas para arancelarias, tendientes por ejemplo a castigar harinas y aceites provenientes de granos genéticamente modificados o que fueran elaborados en ambientes y prácticas no sustentables. Otras amenazas pueden ser la aparición de nuevos países proveedores o el surgimiento de productos sustitutos.

A nivel interno, como limitaciones para la producción de soja se destacan a) la aparición de nuevas plagas y enfermedades; b) la disminución de rendimientos debido a la incidencia negativa de las adversidades climáticas y biológicas ya existentes, asociado al incremento sustancial del área de siembra y la carencia de rotaciones; c) la escasa variabilidad genética y la falta de materiales con nuevas y mejores características de calidad; d) la aparición de malezas con resistencia a la aplicación del herbicida glifosato; e) el crecimiento de los costos de producción (pago de regalías extendidas) y la alta incidencia de los costos de comercialización, especialmente del transporte.

Desde el punto de vista de la potencialidad de la soja, los especialistas señalan que si bien existen algunas limitaciones que deben superarse, aún no se ha llegado al techo de productividad del cultivo. A través del mejoramiento genético, el manejo del cultivo y el agregado de fertilizantes, los rindes tienen la posibilidad de mejorarse en forma significativa, como lo está demostrando los resultados disponibles de ensayos experimentales. De esta forma, si crecen los costos del cultivo, la competitividad del cultivo frente a otros rubros extensivos puede mantenerse e incluso aumentar.

Existen proyectos de investigación nacionales orientados a mejorar la competitividad del complejo sojero dentro de un esquema sustentable. Algunos de ellos, procuran lograr la diferenciación por calidad tanto en la producción primaria como la secundaria, reconociéndose la necesidad de mejorar los porcentajes de aceite y proteína, para alcanzar por lo menos los niveles que se registran en los países productores de clima cálido. Hay una incipiente demanda para la diferenciación de calidad tales como lograr aceites con menor contenido de ácido linolénico; mayor contenido de ácido palmítico y/ oleico y ausencia de lipoxigenasas; harinas con mayor contenido de lisina y metionina; ausencia de inhibidores de proteasa y menor contenido de factores alergénicos y granos con menor contenido de oligosacáridos solubles no digeribles para consumo.

Se cuenta también con proyectos de investigación que ponen el énfasis en una intensificación productiva más sostenible, lo que implica no tanto el mayor empleo de

¹¹ China grava con un 13 % adicional las importaciones de harina de soja, respecto a la de granos

insumos, sino lograr un uso más eficiente y seguro de los recursos naturales y de los insumos externos. Con ese propósito se orienta la selección a la búsqueda de genotipos con mayor potencial de rendimientos y más adaptados al ambiente; así como la elección de las prácticas de manejo más apropiadas de bajo costo e impacto ambiental; brindando de ese modo información para un manejo eficiente y adecuado de los insumos y los recursos.

Frente a esas perspectivas, debe alertarse por las consecuencias negativas posibles derivadas de la fuerte dependencia del país a un rubro o un complejo. De ese modo la fortaleza actual puede transformarse rápidamente en una debilidad futura al aumentar fuertemente el riesgo, debido a causas climáticas (inundaciones, granizo, etc.), biológicas (plagas o enfermedades) o económicas (cambios en la demanda externa, etc.).

En ese sentido y para no tener sorpresas desagradables, sería aconsejable ir trabajando diferentes escenarios probables, sugiriéndose tres a manera de ejemplo. El primero, sería considerando la prolongación de la tendencia actual, con incorporación de tecnología innovativa promoviendo la mejora de la calidad e incorporación de mayor valor agregado a la producción actual, dentro de un ambiente limpio, utilizando buenas prácticas y estimando las posibilidades del crecimiento productivo frente a probables alternativas de la demanda. Un segundo escenario, sin dejar de tener en cuenta la vigencia de la soja, consistiría en alentar el desarrollo científico tecnológico para hacer más competitivos otros rubros alternativos, incluyendo los bosques nativos, dentro de un esquema de una actividad agropecuaria sustentable. El propósito debe orientarse a buscar y lograr mayor productividad, mejor calidad y con menores costos, haciendo para ello un uso más eficiente y seguro de los recursos naturales y de los imprescindibles insumos externos. Un tercer escenario probable, podría por ejemplo apuntar fuertemente a un desarrollo tecnológico sustentable tendiente a aprovechar los adelantos biotecnológicos de segunda generación para lograr, en ambientes sanos y con prácticas de manejo sustentables, productos diferenciados, con alto nivel de calidad y con valor agregado en su composición, que cuente con propiedades benéficas para los consumidores y que los haga más atractivos en el mercado. Tal puede ser, por ejemplo además de la harina de soja para consumo humano, el caso del maíz, girasol y carne vacuna con un alto valor de calidad y propiedades nutraceúticas.

En cualquiera de los escenarios probables, debe tenerse en claro el papel que deben cumplimentar los actores políticos y económicos, incluidos el científico tecnológico, responsables todos ante la sociedad de trabajar por un desarrollo sustentable de la actividad agroalimentaria y agroindustrial.

Bibliografía

ABC Rural. Dr. Adolfo Coscia, fiel protagonista de la revolución agrícola. Reportaje al Dr. A. Coscia en el sector Estampas de nuestra gente. ABC Rural, Año IV, Nro.38, abril 2005, ps.36-39.

Bastin, Geoffrey J.Q. y colaboradores .1990. Capítulo II Productos basados en el haba de soja. En Aceites Vegetales y Semillas Oleaginosas Guía del comerciante, Volumen II. Principales aceites y semillas en el comercio mundial. Centro de Comercio Internacional (CCI) UNCTAD/GATT; Ginebra, pps.47 a 80.

Bisang, Roberto, 2003. La trama de oleaginosas en Argentina. En Reflexión y análisis sobre la ciencia y la tecnología y las viejas y nuevas ventajas competitivas del país: El

caso de las redes agroalimentarias. Colaboración para la formulación del Plan Estratégico Nacional de Mediano Plazo en Ciencia, Tecnología e Innovación. CEPAL-SECTIP, Buenos Aires, pp.12-15.

Brescia Victor, 2001. Cambio estructural en a dinámica del área sojera argentina. IES-INTA. Documento de Trabajo, noviembre.

Casas, Roberto, 2005. La intensificación y expansión agrícola debe realizarse conservando los suelos y los recursos naturales. INTA CNRN. Instituto de Suelo del INTA de Castelar.. En Noticias de Actualidad, 7 de julio del 2005.

Coscia, Adolfo, 1972. Soja: sus perspectivas económicas en la Argentina. INTA, Departamento de Economía Agrícola. EEA. Pergamino. Informe Técnico 112, Pergamino, R. Argentina.17 pp.

Coscia, Adolfo, 1988. El impacto de la tecnología sobre la agricultura. Información General Nro. 72. Carpeta de Economía Agrícola, Tomo 5. Departamento de Economía Agrícola. EEA. Pergamino, Pergamino.

Da Veiga, Alicia, 2005. La soja y la expansión de la frontera agrícola argentina. En Soja, eficiencia de Cosecha y Post cosecha. INTA. Proyecto Eficiencia de Cosecha y Postcosecha de Granos. Ediciones INTA. Manual Técnico Nro.3, ps.9-24.

Devoto, Rubén. 1987. Cesión de tierra en propiedades pequeñas y medianas. Tema de investigación Nro.33. Carpeta de Economía Agraria, Tomo 5, Departamento de Economía Agrícola. EEA. Pergamino, Pergamino

Devoto, Rubén, 1989. Contratistas de servicio y contratistas de producción en la visión de los años 80. Tema de investigación Nro. 39. Carpeta de Economía Agraria, Tomo 5. Departamento de Economía Agrícola. EEA. Pergamino, Pergamino.

Gallopín, Gilberto, C.2004. La sostenibilidad ambiental del desarrollo en Argentina: Tres futuros. Documento preparado para la Secretaria de Ciencia, Tecnología e innovación Productiva de la República Argentina (SECTIP), Buenos Aires.

Gorenstein,

Martinez Dougnac, Gabriela .2004. Apuntes acerca de la historia de la soja en Argentina. Elementos para delinear experiencias comparadas. en Documentos del Centro Interdisciplinario de Estudios Agrarios (CIEA), Instituto de Investigaciones de Historia Económica y Social. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Buenos Aires, Buenos Aires, pp.7-17.

Pizarro, José. 1972. Rentabilidad de la soja frente a cultivos competitivos en el área maicera tradicional. Informe Técnico Nro. 121. INTA. EEA. Pergamino, Pergamino, 15 pp.

Pizarro, José y Cacciamani, Miguel. 1981. Evaluación económica financiera de una alternativa de inversión en maquinaria agrícola. EEA. Pergamino, Informe Técnico Nro. 171., Pergamino.

Pizarro, José. 2003. La evolución de la producción agropecuaria en la segunda mitad del siglo XX. Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrarios Nro. 18, primer trimestre del 2003. Buenos Aires, pp.63-125.

Remussi, Carlos y Pascal, Antonio.1977. La soja, cultivo, mejoramiento, comercialización, usos. En Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Fascículo 12 – 4- Editorial Acme SACI, Buenos Aires

Trigo, Eduardo; Chudnosky, Daniel; Cap, Eugenio y López, Andrés. 2002. Los transgénicos en la agricultura argentina. Una historia con final abierto. IICA. Libros del Zorzal.

SAGPyA. Agricultura. Mercado Argentino de Fitosanitarios – Año 2001. Publicación on line.

Cuadro Anexo 1 Evolución superficie sembrada con los principales cultivos de cosecha anual en la Zona Preferentemente Agrícola de la Región Pampeana
- Expresado en miles de hectáreas-

Quinquenios	Maíz	Trigo	Sorgo	Girasol	Lino	Soja
60/61-64/65	1.200,5	1.404,7	109,7	351,5	48,5	7,4
65/66-69/70	1.417,4	1.135,3	151,1	304,2	21,4	5,6
70/71-74/75	1.568,6	785,5	272,2	225,4	39,0	122,2
75/76-79/80	1.131,1	1.127,5	225,3	160,8	44,9	808,6
80/81-84/85	1.013,2	1.590,3	108,7	99,7	19,5	1.602,2
85/86-89/90	757,9	1.174,2	40,1	155,4	4,3	2.430,7
90/91-94/95	570,9	1.022,4	30,1	238,3	2,7	2.847,2
95/96-99/00	670,8	1.348,9	71,2	226,9	0,3	3.293,5

Cuadro Anexo 2 Evolución superficie sembrada con los principales cultivos de cosecha anual en la Zona Preferentemente Mixta de la Región Pampeana
- Expresado en miles de hectáreas-

Quinquenios	Maíz	Trigo	Sorgo	Girasol	Lino	Soja
60/61-64/65	1.193,4	3.253,4	754,7	518,2	958,8	1,2
65/66-69/70	1.677,3	4.029,2	1.198,6	646,1	658,1	0,2
70/71-74/75	1.609,6	3.157,8	1.927,6	678,8	357,9	21,8
75/76-79/80	1.275,6	3.408,4	1.552,4	949,2	524,7	219,3
80/81-84/85	1.633,4	4.068,4	1.495,2	1.297,4	534,1	605,3
85/86-89/90	1.462,3	3.130,2	621,1	1.702,4	439,9	1.254,4
90/91-94/95	1.460,5	3.193,3	430,7	1.817,3	213,4	1.647,8
95/96-99/00	1.938,2	3.737,5	458,2	2.730,6	92,8	2.636,3

Cuadro Anexo 3 Evolución superficie sembrada con los principales cultivos de cosecha anual en la Zona Preferentemente Ganadera de la Región Pampeana
- Expresado en miles de hectáreas-

Quinquenios	Maíz	Trigo	Sorgo	Girasol	Lino	Soja
60/61-64/65	153,1	172,5	32,2	133,7	109,6	0
65/66-69/70	165,2	211,9	46,1	154,5	130,7	0
70/71-74/75	203,3	166,8	56,7	210,8	108,2	0,1
75/76-79/80	197,2	242,9	44,6	221,2	133,1	0,5
80/81-84/85	168,1	276,8	21,5	219,1	112,2	2,0
85/86-89/90	115,7	261,3	7,1	153,8	110,6	11,4
90/91-94/95	135,4	212,2	1,3	89,8	50,4	49,6
95/96-99/00	163,8	295,4	1,6	162,6	10,4	68,8

Cuadro Anexo 4. Región Pampeana: Establecimientos y/o EAPS y S. media (1)

Censos	Establecimientos y/o EAPS (cantidad)	Superficie media (ha)
1847	234.357	202
1960	204.733	220
1988	148.340	309
2002	100.970	441

(1) En los censos de 1947 y 1960 son establecimientos y en los dos últimos (1988 y 2002) son EAPs.

Cuadro Anexo 5. Superficie promedio por zonas de la Región Pampeana

Censos	Z.P. Agrícola	Z.P. Ganadera	Z.P. Mixta
1947	111	386	202
1960	125	396	220
1988	20	519	309
2002	273	626	441

Cuadro Anexo 6. Distribución de la tierra en el sector agropecuario (*)

Estratos	Censo 1988		Censo 2002	
	Explotaciones (%)	Superficie (%)	Explotaciones (%)	Superficie (%)
0-200	74,5	7,7	70,3	5,8
201-1000	18,2	17,0	20,7	16,2
Mas de 1000	7,3	75,3	9,8	78,0
Total	378.357 explotaciones	177,4 millones has.	297.425 explotaciones	174,8 millones has

(*) Fuente CNA.1988 y 2002

Cuadro Anexo 7. Evolución de la mano de obra ocupada en establecimientos agropecuarios de la Región Pampeana (*)

	1960	1988	2002
Productores	253.144	185.813	150.681
Trabajadores Familiares	261.234	88.870	37.592
Asalariados fijos	168.501	182.195	116.436
Totales	682.879	456.378	304.709
Unidades productivas	251.150	188.190	134.112
Trabajadores/Unidad productiva	2,7	2,4	2,2

(*) Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, La Pampa y Santa Fe.

Cuadro Anexo 8. Evolución del lugar de residencia del productor agropecuario (*)

Residencia	1992	1997	Variación	
	Habitantes	habitantes	Habitantes	%
En el establecimiento	64.830	38.623	- 26.207	- 40,4
Población menos 10 mil hab.	52.887	30.430	- 22.457	- 42,5
Poblac. 10 a 50 mil hab.	34.121	36.282	+ 2.161	+ 6,3
Poblac. Mas 50 mil hab.	18.766	12.874	- 5.892	- 31,4
Total país	179.604	117.040	- 62.564	- 34,8

(*) Información censal

Cuadro Anexo 9 Evolución relaciones de precios de Soja con Maíz, Girasol y Carne de Novillo. (*)

Periodo	Soja/Maíz	Soja /Girasol	Carne Novillo/Soja
1965/69	1,004	1,048	2,700
1970/74	2,858	1,052	2,933
1975/79	3,532	1,124	2,265
1980/84	1,819	0,882	3,746
1985/89	2,210	1,091	3,316
1990/94	1,887	1,047	4,038
1995/99	2,063	1,078	3,900
2000/04	2,156	1,067	3,965

(*) Elaboración propia en base a serie de precios de SAGPyA y Bolsa de Cereales.

Cuadro Anexo 10. Aplicación de fertilizantes en cultivos extensivos. Campaña 2002/03 (*).

Cultivo	Area sembrada	Area fertilizada	
	Millones Hectáreas	Millones Hectáreas	Porcentaje fertilizado
Trigo	6.300	5.166	82
Maíz	3.064	2.421	79
Girasol	2.367	994	42
Soja	12.667	4.443	35
Sorgo	593	190	32
Total	24.991	13.204	53

(*) Fuente: SAGPyA e Inpofos