

Alvarez, Carina; Mulin, Eduardo (diciembre 2003). *Rel principal cultivo de la Argentina : La soja: riesgos y ventajas*. En: Encrucijadas, no. 24. Universidad de Buenos Aires. Disponible en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad de Buenos Aires: <<http://repositorioubas.sisbi.uba.ar>>

## REL PRINCIPAL CULTIVO DE LA ARGENTINA

### La soja: riesgos y ventajas

*Frente al proceso de expansión del cultivo de la soja es preciso reflexionar acerca de sus consecuencias a propósito de la sustentabilidad de los sistemas productivos. La gran expansión de la soja se ha apoyado en su capacidad para producir satisfactoriamente en distintos ambientes agroecológicos, la posibilidad de implantar un cultivo estival como segunda siembra, luego de uno de invierno (por ej.: trigo, avena, cebada, etc.) y por presentar un bajo requerimiento de inversión en capital, y ser el cultivo que se realiza en mayor proporción bajo el sistema de siembra directa. Pero la soja presenta también factores que ponen en riesgo la sustentabilidad, como la fuerte tendencia al monocultivo, el balance negativo de nutrientes –consume más de lo que aporta– y el bajo aporte de residuos de cosecha al suelo.*

---

#### **Carina Alvarez**

Ingeniera Agrónoma y Magister Scientiae en Ciencias del Suelo (UBA). Docente investigadora de la Facultad de Agronomía, Investigadora Asistente del CONICET, Coordinadora Ejecutiva de la Carrera de Posgrado Especialización en Siembra Directa, Escuela para Graduados Alberto Soriano de la FAUBA.

#### **Eduardo Mulin**

Ingeniero Agrónomo (UBA). Coordinador Adjunto de la Carrera de Posgrado Especialización en Siembra Directa, Escuela para Graduados Alberto Soriano de la FAUBA.

La soja se ha convertido, en los últimos años, en el principal cultivo de la Argentina, tanto en superficie cultivada como en producción total. En la campaña agrícola 1990/91 se sembraron 5 millones de hectáreas de soja y la producción alcanzó los 10,8 millones de toneladas. En la campaña 2001/02, la superficie cultivada con soja ascendió a 11,6 millones de hectáreas y la producción, prácticamente, triplicó el tonelaje cosechado en 1991 (Figura 1). Tomando en cuenta el valor de las exportaciones argentinas, la soja es el principal producto de la agricultura. El conjunto de los productos del complejo soja exportó, en 2001, por un valor de U\$S 5620 millones (21 % del total de las exportaciones nacionales). Los principales productos derivados de la soja son las harinas proteicas para la alimentación animal y la producción de aceite comestible.

Este hecho forma parte de un fenómeno más amplio, y preexistente, como es el proceso de “agriculturización” de los sistemas productivos extensivos de nuestro país. En efecto, en los últimos 25 años se ha verificado una reducción de la superficie destinada a ganadería, siendo ésta desplazada de la mayor parte de las zonas denominadas “mixtas”. El motivo es la mayor rentabilidad de las actividades agrícolas con relación a la ganadería de carne.

La enorme expansión de la producción de soja puede ser explicada, en buena medida, a

través de una serie de procesos: i) desplazamiento de la ganadería en zonas mixtas y/o ganaderas; ii) sustitución de otros cultivos agrícolas en la rotación; iii) aumento de los rendimientos unitarios (kg de grano por ha); iv) implementación del doble cultivo y v) expansión de la frontera agropecuaria. Estos fenómenos se verifican en forma aislada o conjuntamente, con distinto peso de acuerdo a la región considerada. Es importante señalar que el aumento de la producción de soja no ha significado una disminución en la producción de los otros grandes cultivos extensivos. Muy por el contrario, pese a la disminución en superficie, los mismos han experimentado un notable incremento en su producción dado, básicamente, por el aumento de los rendimientos unitarios.

### **Expansión del cultivo de soja**

El aumento de la superficie sembrada fue acompañado por un incremento del rendimiento promedio del cultivo de soja en los últimos cinco años (Figura 2). Dicho aumento está asociado, principalmente, a la mejora en la tecnología de producción, básicamente, a través de un mayor conocimiento del comportamiento de los cultivares (grupos de madurez y ciclo) en las distintas regiones agroecológicas, la aparición de la soja transgénica resistente al herbicida glifosato y la implementación de la siembra directa. La gran expansión de la soja se ha apoyado en su capacidad para producir satisfactoriamente en distintos ambientes agroecológicos, ya que existen cultivares de soja con distintos requerimientos de luz y temperatura y con diferentes hábitos de crecimiento. Todo ello redundando en un cultivo que resulta mucho más “plástico” y que permite manipular, mucho más que en otros casos, los distintos factores de manejo a fin de adecuar las condiciones del cultivo a la oferta ambiental. Ello posibilita optimizar los rindes y minimizar los riesgos productivos.

Por otra parte, la posibilidad de implantar un cultivo estival, en nuestro caso la soja, como cultivo de segunda siembra, luego de un cultivo de invierno (por ej.: trigo, avena, cebada, etc.), permite mejorar la rentabilidad de las empresas agropecuarias a través de la intensificación que supone la realización de dos cultivos por año en un lote. Por otra parte, desde el punto de vista financiero presenta, comparativamente, un bajo requerimiento de inversión en capital.

Otro de los factores que han contribuido a su expansión, en los últimos cinco años, ha sido la introducción de sojas transgénicas con la incorporación del gen de resistencia al herbicida glifosato, a partir de la campaña 1997. Este es un herbicida sistémico y no selectivo (de control total) al cual, originalmente, todas las especies vegetales son susceptibles. Este evento biotecnológico permitió simplificar y mejorar el manejo de las malezas. Este hecho se vio reforzado por una importante disminución del precio del glifosato (cuya patente se encuentra vencida en nuestro país), lo que provocó una mayor difusión de las sojas resistentes a dicho herbicida al generar una importante reducción de los costos de producción.

Otro factor de importancia es que la soja es el cultivo que se realiza en mayor proporción bajo el sistema de siembra directa, alcanzando en la campaña 2000/01 al 64 por ciento de la superficie. La siembra directa consiste, básicamente, en sembrar sobre el rastrojo (residuo de cosecha) del cultivo anterior, sin remover el suelo. Al eliminarse las labranzas y quedar el residuo en superficie, se favorece la acumulación de agua que es la principal limitante de los cultivos de verano y, por lo tanto, permite obtener mayores rendimientos y/o rendimientos más estables en el tiempo. En el caso de la soja de segunda, la supresión de las labranzas permite un adelanto en la fecha de siembra que redundando en un efecto altamente positivo sobre el rendimiento de la misma. Por este motivo, la casi

totalidad de la soja de segunda es implantada bajo este sistema.

Por otra parte, la siembra directa hace posible su cultivo en ambientes donde la agricultura convencional (bajo labranza) resultaría excesivamente riesgosa y que, hasta ahora, se destinaban exclusivamente a la ganadería.

### **El monocultivo: un factor de riesgo**

Si bien se mencionó que el aumento de la producción de soja se debe a distintas razones, es indudable que la gran expansión del área bajo cultivo de soja constituye uno de los factores más significativos. Ello ha conducido, en numerosos casos, a situaciones de monocultivo. El monocultivo de cualquier especie vegetal constituye un escenario fuertemente asociado a factores de riesgo que pueden ser bióticos (mayor incidencia de plagas, enfermedades y malezas) o abióticos (climáticos y de mercado).

Esta apuesta tan fuerte a un solo cultivo tiene consecuencias muchas veces no visibles en el corto plazo. En general se produce una transferencia de costos hacia el futuro, violando uno de los supuestos de la sustentabilidad que es la equidad intergeneracional, comprometiendo seriamente la productividad y estabilidad del agroecosistema. Otros factores, igualmente importantes en el caso de la soja, que ponen en riesgo la sustentabilidad, son: el balance negativo de nutrientes y el bajo aporte de residuos de cosecha al suelo.

### **Balance de nutrientes**

Para completar su desarrollo y crecimiento, los cultivos deben satisfacer sus requerimientos de luz, agua y nutrientes. Con relación a estos últimos, la soja presenta un elevado requerimiento por tonelada de grano producida en comparación con los cereales. Como ocurre en todos los cultivos, gran parte de los nutrientes absorbidos son exportados (retirados) del lote con la cosecha del grano y/u otros órganos de la planta. Paradójicamente, el balance de nutrientes negativo que se produce en este cultivo no ha recibido la debida atención por las razones que se exponen a continuación. Los principales nutrientes son el nitrógeno, fósforo y azufre.

**Nitrógeno:** Como la soja es una leguminosa, alrededor del 50 % del nitrógeno requerido es fijado biológicamente desde la atmósfera a través de la asociación simbiótica con la bacteria *Bradyrhizobium*. De todos modos, aun con este aporte, alrededor del 50 % del nitrógeno debe ser provisto por el suelo y como este cultivo no se fertiliza con nitrógeno, el balance final de este nutriente en el suelo es negativo.

El fósforo es otro nutriente esencial y si bien la soja tiene un alto requerimiento del mismo, presenta la particularidad de generar buenos rendimientos con menores niveles de fósforo del suelo que lo que demandan los cereales. Nuevamente, ello lleva a que la fertilización con fósforo no sea una práctica habitual; de hecho sólo el 20 % de la superficie con soja recibe fertilización fosforada.

Con el azufre también se genera el mismo escenario, ya que hay un alto consumo y exportación del mismo y, habitualmente, no es repuesto. Queda así planteado un importante costo oculto, que está asociado a esta extracción de nutrientes que no son repuestos y cuya disminución se manifiesta en el largo plazo y atenta contra la sustentabilidad del sistema productivo.

### **La importancia de mantener el suelo cubierto**

Una de las principales ventajas de la adopción de la siembra directa, en los sistemas productivos extensivos surge de mantener el suelo cubierto. La cobertura de rastrojos tiene dos impactos importantes sobre el sistema: a) control de la erosión y b) mejora en la economía del agua. Por ello es muy importante contar con cultivos que dejen una buena masa de rastrojos luego de cosechados. En este sentido, el cultivo de soja, al dejar un escaso volumen de rastrojos, que por sus características intrínsecas se descompone aceleradamente, compromete las posibilidades de lograr una cobertura del suelo abundante y persistente. Por el contrario, cultivos como el maíz y el sorgo, y en menor medida el trigo, proveen una cantidad importante de rastrojos que se descomponen a menor velocidad.

En el mediano y largo plazo, el aporte de los residuos de cosecha adquiere un papel crucial para definir el contenido de materia orgánica de los suelos, la cual cumple un rol fundamental en la regulación de las propiedades químicas, físicas y biológicas de los suelos.

### **Monocultivo: enfermedades, plagas y malezas**

La reiteración de cultivos sobre el mismo lote genera un ambiente propicio para el desarrollo de enfermedades, plagas y malezas.

Es bien conocido que la alternancia de especies distintas en el lote contribuye a cortar el ciclo de dichas adversidades. La rotación de cultivos confiere diversidad al sistema productivo, la cual genera beneficios agronómicos en el corto y largo plazo, así como una mayor estabilidad productiva y económica de la empresa agropecuaria.

Diseñar una rotación implica no sólo intercambiar especies sino elegir cultivos respetando sus características diferenciales, así como su influencia particular sobre el suelo, crecimiento de las malezas y desarrollo de enfermedades y plagas, en una secuencia práctica que promueva efectos residuales benéficos.

### **Pensando en el futuro**

Frente al proceso de expansión agrícola, en general, y de la soja, en particular, es preciso reflexionar acerca de las consecuencias del mismo a propósito de la sustentabilidad de los sistemas productivos. Por una parte, existe una transferencia de costos hacia el futuro y, por otra, se verifica una serie de externalidades, derivadas de los procesos degradatorios de los suelos que, al cobrar dimensión nacional, implican la transformación de costos privados en costos sociales.

En tal sentido, es muy importante enfatizar la idea de contar con sistemas productivos diversificados, mantener una rotación de cultivos adecuada y tender hacia una reposición de los nutrientes extraídos. Asimismo, la utilización de sistemas de manejo conservacionistas como la siembra directa mitiga los procesos erosivos y conduce a un mejor aprovechamiento del agua. De esta forma, se tiende a preservar la base de recursos naturales, sobre la cual se asienta la producción agropecuaria, para las generaciones futuras poniendo en práctica el concepto de agricultura sustentable.

## **LA SOJA EN LA ALIMENTACIÓN HUMANA**

La crisis que está viviendo nuestro país y la necesidad de cubrir la necesidad alimentaria del mismo ha llevado a pensar en la introducción de la soja en la dieta. Sin embargo, no

existe en la población argentina un hábito de consumo frecuente de legumbres, debido a que es un país con alta disponibilidad de alimentos de origen animal. Por lo cual, la incorporación de la soja a la dieta requiere un esfuerzo de educación y capacitación sostenido, aunque el producto se entregue gratuitamente. Además, su preparación requiere tiempo y un alto consumo de energía.

La soja es una leguminosa que contiene un importante porcentaje de proteínas de alta calidad, el 40 al 50% es proteína. Además, posee minerales (calcio y fósforo) y vitaminas del grupo "B". La soja puede formar parte de la alimentación de personas mayores de cinco años, en buen estado de salud, pero no debe ser un elemento central de la misma. Debe incluirse como complemento de una alimentación variada y completa, como cualquier legumbre. La soja no debe usarse nunca como sustituto de la carne, ya que si bien complementada con cereales cubre bien las necesidades proteicas, aporta menor cantidad de hierro en cantidad y biodisponibilidad. La calidad nutricional de la soja mejora combinándola con cereales. Existen factores negativos de la soja en la alimentación infantil, como alto contenido en fibras, que disminuye la absorción de minerales, presenta déficit de aminoácidos azufrados, presenta isoflavonas y una relación calcio/fósforo desbalanceada. Esto lleva a recomendar su consumo a partir de los 5 años. La bebida de soja no debe usarse como sustituto de la leche. La soja, como alimento central, no es nutricionalmente adecuado para la recuperación en casos de desnutrición infantil.

## Referencias

- Baigorri, H., 2002. Manejo del cultivo de soja en Argentina. Actualizaciones, pág. 112.
- INPOFOS, 2002. "Cómo se desarrolla una planta de soja." Reporte especial 53, pág. 20.
- García, F. O., 2003. Soja: Nutrición del cultivo y fertilización.  
[www.inpofos.org](http://www.inpofos.org)
- SAGPYA, 2003. Estadísticas agricultura.  
[www.sagpya.mecon.gov.ar](http://www.sagpya.mecon.gov.ar)
- Roisinblit, D. A., 2003. Consideraciones sobre la soja en la alimentación. Consejo Nacional de Políticas Sociales, Presidencia de la Nación. Pág. 17.