

**Javier Rodríguez\***

Consecuencias económicas de la difusión de la soja genéticamente modificada en Argentina, 1996 -2006\*\*

### **Introducción: el debate económico sobre los transgénicos**

La utilización de semillas transgénicas para la producción agraria en Argentina lleva ya poco más de diez años. Desde su difusión se fueron presentando numerosas controversias acerca de un diagnóstico sobre las consecuencias que generan. Pese a ello, el debate sobre los transgénicos podría caracterizarse como tardío, en tanto se comenzó a extender y enriquecer con considerable posterioridad a la difusión del uso de los transgénicos en el país y en el mundo.

La polémica sobre los transgénicos se ha dado desde enfoques muy diversos, lo que sin duda guarda cierta relación con los distintos campos científicos en los cuales dicho tipo de innovación ha sido objeto de estudio. Se han dado así discusiones sobre aspectos agronómicos, tecnológicos, biológicos, de la salud, etc.

En este trabajo abordamos esencialmente la controversia sobre las implicancias económicas de la utilización de semillas transgénicas. Ello no significa ignorar los otros debates, por el contrario; han sido incorporados aquellos que guardan directo vínculo con las cuestiones aquí presentadas.

---

\* Economista, Doctorando en Economía de la Universidad de Buenos Aires. Profesor Adjunto Regular en la Facultad de Ciencias Económicas de dicha Universidad, a cargo del dictado de las asignaturas “Microeconomía” y “Economía Agropecuaria”. Investigador de la Universidad de Buenos Aires e Investigador del Centro de Estudios para el Desarrollo Argentino (CENDA). Ha sido además becario de doctorado del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Autor de numerosos artículos sobre el desarrollo económico y la problemática agroalimentaria.

\*\* El presente trabajo ha sido realizado en el marco del concurso CLACSO “Los impactos socioculturales y económicos de la introducción de la agricultura transgénica en América Latina y el Caribe” y se trata de una versión considerablemente abreviada del informe final presentado.

El trabajo que aquí se presenta se ha nutrido de numerosos aportes realizados en distintas etapas de la elaboración. En consecuencia, quiero agradecer a quienes han ayudado a hacerlo posible. A Julieta, por acompañarme en cada paso; a Miguel Teubal por sus comentarios y su apoyo; a Nicolás Arceo, María José Castells, Patricia Charvay, Mariana González, Celina Gorbak, Ariel Langer y Carla Seain, por leer aplicadamente las versiones en borrador y comentarlas. A Adolfo Boy por sus explicaciones y sus preguntas. A Sergio Rang, por su hospitalidad. A Augusto Costa, Axel Kicillof y Cecilia Nahón; por sus permanentes incentivos a profundizar la investigación. A Natalia Gianatelli, Luciana Lartigue y Bettina Levy por colaborar en todo aquello que estuviera a su alcance, y un poco más. A la gente del INDEC; de la SAGPYA y del INTA que me han ayudado de diversas formas. A todos los entrevistados, porque han apartado un poco de su tiempo para ponerse a conversar conmigo. Por último, quiero mencionar que Carla Seain y María José Castells han colaborado conmigo en la recolección de datos y su procesamiento, así como en la búsqueda bibliográfica.

El debate económico que nos ocupa incluye una serie de planos distintos. Uno de los primeros ejes en que se dio esta discusión giró en torno a si la tecnología de los transgénicos iba o no a contribuir a eliminar o paliar el hambre en el mundo. Además, ha sido cuestionado su efecto sobre los campesinos o los productores más chicos, sosteniéndose posiciones absolutamente divergentes al respecto. Entre otros de los elementos económicos en debate, se ubica sin duda las implicancias de una mayor dependencia de los productores con respecto a los proveedores de insumos y a las semilleras en particular.

En particular, en este trabajo buscamos evaluar el impacto económico de la difusión de las semillas genéticamente modificadas (GM) de soja en Argentina. Desde ya, la evaluación cruza muchos de los ejes antes mencionados, por lo cual nos adentraremos en esos debates. Con el objetivo de acotar esta evaluación, nos ceñimos al caso de la soja transgénica, que, por lejos, es el principal cultivo con estas características. Entendemos, sin embargo, que el método utilizado y muchos de los resultados son aplicables también a los otros casos, tales como el maíz y el algodón transgénicos.

Un balance de las consecuencias económicas de los cultivos genéticamente modificados sólo puede ser realista si logra captar, cuando existen, tanto los impactos positivos como los negativos de los mismos. En este trabajo procuraremos precisamente hacer eso. Esta noción sencilla contrasta sin embargo con una abundante bibliografía apologética, que sólo observa los efectos positivos del cambio tecnológico en cuestión. Esta imposibilidad de detectar los efectos negativos se origina en el método utilizado. Por ello, se torna necesario en primer lugar desarrollar una discusión acerca de la metodología que debe seguirse en dicha evaluación, para poder captar las consecuencias de ambos signos.

Como puede apreciarse, el propósito y la metodología de estudio son ambiciosos; sin embargo, procuraremos subsanar esa amplitud concentrando el mayor interés en ciertos aspectos específicos. Entre ellos, consideramos esencial el estudio del impacto de las semillas GM sobre el empleo rural y la distribución primaria de los ingresos.

El trabajo consta de siete secciones. Después de esta presentación desarrollamos una discusión teórica acerca de cómo evaluar el impacto de un cambio tecnológico en el agro., con especial referencia al caso de las semillas GM en Argentina. En la sección tercera presentamos las características generales de la difusión de las semillas de soja GM en Argentina, así como una evaluación de sus alcances, y una primera apreciación de sus impactos productivos. En la cuarta sección desarrollamos el primer estudio de caso, referido a una zona de la región pampeana. En la quinta sección realizamos otro estudio de caso, con similar método, pero para una zona extrapampeana. Estos análisis específicos nos ayudan a la profundización (en la sexta sección) de la evaluación del impacto económico de las semillas de soja GM en Argentina. Lo desarrollado en esa sección se agrega así al análisis efectuado en la tercera sección. Finalmente presentamos las conclusiones, donde se discuten también algunas recomendaciones de políticas públicas.

## **Una discusión teórica acerca de cómo evaluar los efectos de un cambio tecnológico en el agro.**<sup>1</sup>

Con respecto a la evaluación de los efectos de las semillas transgénicas se ha ido conformando

---

<sup>1</sup> El presente trabajo, como se ha indicado, es una versión abreviada del Informe Final del Concurso CLACSO 2005, "Los impactos socioculturales y económicos de la introducción de la agricultura transgénica en América Latina y el Caribe". Como tal, se han suprimido ciertos resultados intermedios, así como las evaluaciones de las regresiones realizadas y algunos comentarios sobre la metodología usada, que se encuentran en dicho trabajo y su Anexo. También en dicho informe se presentan los datos originales con los que se ha trabajado, y otros gráficos y cuadros no incorporados aquí. Por último, la segunda sección (acerca del debate teórico) es la que se ha visto más reducida, por lo cual ciertas afirmaciones aquí realizadas pueden remitir a desarrollos más extensos no incorporados, pero sí presentes en el mencionado Informe. También nos referimos a éste como Rodríguez, 2007.

en los últimos años un cierto tipo de análisis que constituye una verdadera defensa apologética de las semillas genéticamente modificadas (GM). Estas versiones destacan solamente los efectos positivos de la incorporación de las semillas GM, sin percibir ninguna consecuencia negativa. Algunos de estos estudios tienen un origen académico, otros fueron elaborados por organismos internacionales, y otros por asociaciones o cámaras de empresas vinculadas a la innovación. Entre todos estos trabajos no puede dejar de mencionarse el de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés -*Food and Agriculture Organization*-) (2004), por su rol como propagadora de ideas acerca del sector agropecuario.<sup>2</sup>

El principal resultado de la metodología desarrollada es el rechazo de todo aspecto negativo *a priori* del análisis realizado. La importancia en ámbitos académicos y del sector de las conclusiones vertidas por la FAO y los otros trabajos nos impide omitir su existencia. Por ello, un estudio serio y en profundidad acerca de las consecuencias económicas vinculadas al cambio tecnológico de la soja GM en Argentina no puede omitir una discusión teórica acerca de cómo evaluar un cambio tecnológico en el sector agropecuario. Eso es lo que hacemos en esta breve sección, con cierto énfasis en el análisis de la incorporación de semillas GM y más específicamente de soja GM en Argentina.

El esquema básico de la metodología apologética consiste en evaluar el impacto económico del cambio tecnológico mediante un análisis de estática comparada aplicado a una modificación de un equilibrio parcial. Así, por ejemplo, se analiza la variación que se produce en el mercado de granos de soja, a partir del cambio en la técnica productiva del mismo. Se trata de una comparación de dos equilibrios parciales, uno asumiendo que la innovación no se hubiera dado, y otro surgido a partir del cambio tecnológico. Se sobreentiende que el cambio tecnológico permite modificar la función de producción, reduciendo los costos marginales para cada nivel de producto. Como consecuencia de ello, a partir del uso de la nueva tecnología la curva de oferta del producto agrícola se desplaza hacia abajo.<sup>3</sup>

Al moverse la curva de oferta hacia abajo (y dada una función de demanda de pendiente negativa de dicho producto) el equilibrio se desplaza hacia un punto que implica mayor producción y un precio menor. Acotado a este análisis de equilibrio parcial, el modelo básico se termina de completar con la asimilación del bienestar general a la suma de los excedentes del consumidor (EC) y del productor (EP)<sup>4</sup>. Al aumentar el producto vendido y disminuir el precio de venta, es fácil mostrar que la suma de los excedentes de los productores y de los consumidores aumenta. Es evidente, por ello, que todo cambio tecnológico que modifica la oferta corriéndola hacia abajo, - es decir, disminuyendo los costos, algo lógico de un cambio tecnológico- tiene consecuencias necesaria y únicamente positivas.

Al esquema básico se le suele agregar la distinción entre dos países o regiones (usualmente local y resto del mundo), en un mercado donde el precio del bien es único y deben establecerse los volúmenes producidos, consumidos internamente y/o los exportados e importados. El cambio tecnológico -al aplicarse sólo en el país que se denomina *local*- modifica la oferta en dicho país, pero no la oferta del resto del mundo. Este efecto da lugar, de todas formas, a que la oferta total se desplace motivando nuevamente una reducción del precio de equilibrio y un incremento de las cantidades producidas, vendidas y consumidas del producto agropecuario. Al analizarse el efecto de la reducción del precio, en el mercado local y en el resto del mundo, se observa que la producción creció en el

---

<sup>2</sup>Entre estos trabajos pueden mencionarse Alston, *et al* (1995) Falck-Zepeda, *et al* (1999), Falck-Zepeda, *et al* (2000a). Falck-Zepeda *et al*. (2000b), FAO (2004), Qaim, y Zilberman (2003). Qaim y de Janvry (2003) Qaim y Traxler (2004), Trigo *et al* (2002).

<sup>3</sup> Esta concepción neoclásica del cambio tecnológico es desarrollada en los textos clásicos de Romer (1986) y Lucas (1988).

<sup>4</sup> El excedente de los consumidores según la teoría neoclásica es la suma total de las diferencias (positivas) entre la cantidad máxima que éstos están dispuestos a pagar por cada unidad de producto y el precio efectivamente pagado; entre el cero la cantidad comercializada. En forma simétrica, el excedente de los productores es la suma total de las diferencias (positivas) entre el precio que reciben por el producto que venden y el precio al cual estarían dispuestos a venderlo.

mercado local, y se redujo en el resto del mundo. En ambos casos, la demanda se incrementó, ya que la misma se vincula inversamente con el precio de mercado. Como conclusión de ello, el excedente de los productores locales y de los consumidores, tanto locales como del resto del mundo mejoró, mientras que el excedente de los productores del resto del mundo cayó, ya que se redujo tanto el precio de venta como la cantidad producida por éstos. La conclusión tiene incluso mayor potencia que en el caso básico: no sólo mejoran su situación tanto los productores como los consumidores del país adoptante de la tecnología, sino que mejoran también los consumidores del resto del mundo, y sólo empeoran su situación los productores que no adoptaron la nueva tecnología.<sup>5</sup>

Como puede apreciarse, si bien al análisis se le puede agregar mayor complejidad, no hay ninguna duda acerca de que la misma metodología conduce siempre a evaluar que todo cambio tecnológico mejora el bienestar general. Bajo esta metodología, casi sin diferencias, se realizaron diversos trabajos tendientes a analizar el impacto económico del uso de determinadas semillas transgénicas en cierto país o zona específica. Así, por ejemplo, Falck-Zepeda, Traxler y Nelson (2000b) analizan el impacto de la introducción del algodón GM (Bt) y la soja GM en 1997. El mismo Traxler junto con Qaim estudian los efectos de la soja GM en Argentina (Qaim y Traxler, 2004). Por su parte, también Qaim, en este caso junto a de Janvry (Qaim y de Janvry, 2003) analizan el efecto del algodón GM (Bt) para la Argentina. Como se mencionara al principio, un trabajo que busca sintetizar los efectos a escala mundial de la incorporación de semillas GM es el de FAO (2004).

El trabajo de la FAO toma acriticamente el cúmulo de artículos antes mencionados, realizando una especie de resumen de los mismos. Los resultados que presentan para los diversos casos son concluyentes. Por ejemplo, con la adopción del algodón Bt en los Estados Unidos la industria proveedora de semillas se benefició en US\$ 58 millones (dado las mayores ventas), los agricultores nacionales se beneficiaron en US\$ 141 millones (dados los menores costos de producción) y los consumidores se beneficiaron en otros US\$ 61 millones (dada la reducción del precio del algodón) (FAO, 2004). Como vemos, se trata de un cambio tecnológico en el que todos se ven beneficiados. Solamente debe considerarse que los agricultores extranjeros perdieron US\$ 22 millones, por los menores ingresos que obtuvieron. Ello refuerza el sentido de la conclusión: no sólo todo el país se beneficia con la innovación, sino que en aquellas zonas donde no se incorpora la producción de organismos genéticamente modificados se ven perjudicados los productores.

Pese a lo restringido del análisis –ya que se trata de análisis de equilibrio parcial, donde los consumidores son sólo los consumidores de soja, por ejemplo- se llega incluso a expandir las conclusiones al conjunto de la sociedad sin sustento empírico alguno. Así, E. Trigo, D. Chudnovsky, E. Cap y A. López sostienen que: “En la soja, el hecho de que la adopción de la nueva tecnología haya sido neutra al tamaño de las fincas, por un lado, y, por el otro, que resultó bastante equitativa la porción de los beneficios que se apropiaron los proveedores de insumos (Gráficos V-2 y V-3) en relación con *los beneficios para los agricultores y para la economía argentina en su conjunto*, sugiere que estamos en presencia de una situación del tipo “todos ganan” ”(Trigo *et al*, 2002, 172-173, *italica* JR) Vale la pena aclarar, que los Gráficos V-2 y V-3 a los que refiere el texto, sólo mencionan los beneficios de los proveedores de insumos y de los productores agropecuarios.

La metodología neoclásica desarrollada hasta aquí nos lleva a la conclusión de que todo cambio tecnológico difundido sólo tiene consecuencias favorables.

---

<sup>5</sup>Al esquema básico del análisis en un solo mercado se lo complejiza ligeramente con la posibilidad de establecer patentes y por tanto de obtener un derecho monopólico sobre la innovación. Estas modificaciones, planteadas por Moschini y Lapan (1997) no alteran los criterios esenciales de la metodología neoclásica. Aún con monopolio debido a la patente, el cambio tecnológico hace también que las semillas se vendan a un precio más reducido y en mayor cantidad –que si no hubiera cambio tecnológico-, todo ello redundando en que el producto agropecuario pueda venderse a un precio más barato. Ello implica, unívocamente, una mayor suma de los excedentes de los productores y de los consumidores, es decir, en el marco neoclásico, del bienestar general.

Sin embargo, debe realizarse una impugnación general a la metodología neoclásica de evaluación del cambio tecnológico; cuyos pilares y a la vez más grandes falencias son el análisis de mercados parciales, y la pérdida de toda especificidad de la producción agropecuaria<sup>6</sup>. El análisis de equilibrios parciales en el mercado de un producto no analiza qué sucede con los que trabajan en dichas producciones, ni con los que no participan en dicho mercado; incluso dice menos acerca de quiénes producen en el mismo. La teoría neoclásica, adicionalmente, pierde de vista toda especificidad de la producción agropecuaria, incluso las vinculadas al cambio tecnológico en el sector. Como consecuencia de ello, no considera las posibles sustituciones de la producción, un fenómeno masivo en numerosos casos en el agro. Como derivación, abandona toda alusión a la riqueza generada, ya sea en términos de valor agregado o de producto total.

La evaluación de un cambio tecnológico debe por ello abandonar el estrecho corset de la estática comparada entre equilibrios parciales, para incorporar una serie de elementos vinculados efectivamente al cambio tecnológico en el agro.

En el análisis de estática comparada en uno o dos mercados de la teoría neoclásica, se considera a la masa salarial meramente como un costo. De esta manera, su reducción es similar a la reducción de cualquier otro costo. Para un mismo nivel de producto, la disminución de la masa salarial es, según esta teoría, una ganancia de eficiencia, que termina expresándose como un mayor excedente del productor (o, dependiendo de las características de la demanda, del consumidor).

Sin embargo, si se analiza adecuadamente el cambio tecnológico en el agro se obtiene una conclusión que expresa las contradicciones del planteo neoclásico. Según el postulado de Pareto una variación en la distribución (manteniendo constante el producto total) no debe ser entendida como una ganancia de eficiencia o de bienestar general. Sin embargo, cuando la variación en la distribución se realiza entre el asalariado y el productor, una disminución de los ingresos salariales y un aumento de la retribución de los productores son considerados como una ganancia de bienestar general. Ello se debe a que únicamente observan la mejor situación de los productores. La base de esta conclusión radica en que, según el análisis de equilibrios parciales de la teoría neoclásica, los trabajadores sólo son considerados como un costo, y nada se dice acerca de su ingreso. Desde ya, la evaluación sería de las consecuencias de un cambio tecnológico no puede eludir un pronunciamiento acerca de qué ha ocurrido con los ingresos de los trabajadores del sector.<sup>7</sup>

Pero el análisis de equilibrios parciales y la pérdida de toda especificidad de las características de la tierra omite un fenómeno que se presenta de manera marcada en el sector agropecuario: la sustitución de producciones. Cuando gracias a un cambio tecnológico (CT) se abarata cierta producción, es posible que cambie la rentabilidad relativa de la misma con respecto a otras. Ello da lugar a que se sustituyan producciones, es decir, a que se incremente la producción de cierto artículo en detrimento de otros.

El cambio tecnológico modifica uno de los factores determinantes de la ocupación productiva de la tierra. Al resultar limitadas las tierras de ciertas características, dos producciones aparecen como excluyentes para ese tipo de tierra, debiendo el productor agropecuario optar por alguna de ellas. Esta opción entre producciones está regida sin duda por la búsqueda de una mayor tasa de rentabilidad. De esta manera, ante cierto cambio tecnológico algunos cultivos o productos pecuarios pueden ser abandonados, debido a la mayor rentabilidad de otra producción en ese tipo de tierras. El cambio tecnológico en el agro suele tener por ello un mayor impacto en la sustitución de producciones que en

---

<sup>6</sup>Las críticas aquí realizadas se **entroncan** con una crítica más general acerca de la concepción neoclásica del cambio tecnológico (puede verse al respecto Elster, 2006, p.89-97).

<sup>7</sup> Debe señalarse que aquí hemos puesto especial énfasis en los aspectos cuantitativos del empleo vinculados al cambio tecnológico. No obstante, numerosos son los cambios cualitativos que afectan al puesto de trabajo y por tanto al trabajador, que puede pasar así a desarrollar diferentes tareas.

otras ramas de la producción.<sup>8</sup>

La situación descrita señala una gran particularidad: la búsqueda de mayores ganancias en la producción agropecuaria puede no dar como resultado un incremento de la masa de productos obtenidos y/o del valor agregado; es más, puede reducirlo. Para captar esa posibilidad, es necesario estudiar no sólo las consecuencias de un CT sobre la producción del cultivo en el cual el mismo es aplicable, sino también cuánto deja de producirse por ello al sustituirse otros cultivos o las producciones pecuarias. Esta característica es específica del cambio tecnológico en el agro, y se origina en la sustitución entre producciones realizadas en determinadas parcelas de tierra.

La sustitución de la producción agropecuaria debe ser considerada también por sus efectos sobre los consumidores de los productos sustituidos. La reducción en la producción puede generar un incremento en el precio, que afecte en forma negativa a los consumidores.

Un fenómeno asociado a los cambios tecnológicos es la modificación en el nivel óptimo de escala de producción. En efecto, un cambio tecnológico tiende a la reducción en los costos unitarios, pero el efecto suele no ser similar para todas las escalas de producción. Esta situación suele presentarse, por ejemplo, cuando el CT implica una mayor inversión de capital, que sólo puede ser compensada con niveles altos de producción.

Resulta aquí conveniente comparar este efecto con el análisis neoclásico del cambio tecnológico. Al señalar sencillamente que el cambio tecnológico consiste en un corrimiento de la curva de oferta, el análisis omite por completo el estudio de *quiénes* ofrecen. Dicho de otra manera, todo el análisis neoclásico se basa en estudiar las cantidades ofertadas por los productores, pero no cuántos son ellos ni cuánto ofrece cada uno. El estudio del impacto sobre la concentración de la producción (y de si se trata de tecnologías más adecuadas para grandes o para pequeños productores) debe formar parte de la evaluación del cambio tecnológico.

Para el caso de la soja GM en Argentina (que se trata de un cultivo de exportación) si el cultivo desplazado es uno destinado a la alimentación de la población local, es claro que la modificación del uso de los suelos empeora la situación de los consumidores locales, que ven encarecerse los alimentos.<sup>9</sup> En definitiva, una particularidad del cambio tecnológico en el agro, -a diferencia de la industria- es que la innovación en un producto puede encarecer el precio de los otros productos, y ello puede afectar negativamente al conjunto de la población.

Un cambio tecnológico en cierta producción del sector agropecuario tiene en general más interacciones con otras producciones –debido a la sustitución de tierras- que en la industria. Esta mayor sustitución a su vez tiene consecuencias sobre las cantidades y los precios de las otras producciones. En determinados casos ello puede afectar positiva o negativamente incluso el poder adquisitivo de toda la población. De esta manera, un cambio tecnológico adquiere una mayor complejidad que lo observado en un simple análisis de equilibrio parcial.

Los impactos de un cambio tecnológico son de diversa índole, e influyen sobre sectores sociales muy diversos. No se trata de variables sumables, donde pueda mezclarse, por ejemplo, la reducción del poder adquisitivo de gran parte de la población con el incremento de ganancias de ciertos productores. No existe en consecuencia un *valor suma* de todos los efectos analizados: obtendremos por tanto un listado de efectos económicos, cuya síntesis requerirá, no de un proceso matemático de suma, sino de

---

<sup>8</sup> Una innovación en la industria automotriz raramente de lugar a una disminución en la producción de heladeras. En cambio, una innovación en la producción de trigo, por ejemplo, puede llevar a una reducción en la producción de maíz.

<sup>9</sup> Nótese que aquí nos referimos a que empeora la situación de todos los consumidores de alimentos, que podemos asimilar a la población que accede a cierta alimentación. En el análisis neoclásico se menciona el excedente de los consumidores, pero para el caso de la soja GM ellos son únicamente los que consumen ese producto, y no la gran mayoría de la población. En particular, para el caso de la soja GM en Argentina, los consumidores que analiza la teoría neoclásica son o bien la industria o bien directamente los importadores de otros países. El análisis apoloético en este caso concreto, nada dice sobre lo que pasa con la población argentina, que masivamente no consume soja, aunque sí otros alimentos cuya sustitución los encarece.

una elaboración que integrará los diversos aspectos.

Llegamos así a la conclusión de que algunos efectos del cambio tecnológico pueden resultar marcadamente positivos o negativos, sin que necesariamente se pueda calificar a un cambio tecnológico de *bueno* o *malo*. De hecho, esa calificación parece demasiado infantil para un problema lo suficientemente complejo como lo es evaluar un CT. Mientras que las respuestas al *bueno* o *malo* sólo pueden ser desde la ciencia económica *promoverlo* o *rechazarlo*, respectivamente, las respuestas frente al problema en su complejidad pueden resultar en diferentes medidas para *regularlo*, con el objetivo de brindar cierta orientación al mismo.

### **Antecedentes, contexto y primeras evaluaciones de la difusión de las semillas de soja GM en la producción en Argentina.**

Poco tiempo después de que, mediante la Resolución 167/1996, la Secretaría de Agricultura de la Nación autorizara la producción y comercialización de las semillas de soja genéticamente modificadas y productos y subproductos derivados de ésta, la utilización de dichas semillas fue predominante en la producción de soja. Para entender las razones de esta amplia y rápida difusión, resulta necesario comprender los antecedentes y el contexto en que se introdujo el uso de la semilla GM.

Resulta conveniente aquí explicitar un aspecto esencial de las modificaciones a las que da lugar una nueva tecnología. El impacto económico de un cambio tecnológico depende de la *regulación* (en un sentido amplio) del mismo, y sólo en parte de sus características intrínsecas. Carece de sentido pretender evaluar el impacto económico *inherente* a un cambio tecnológico supuestamente aislado, como en un laboratorio, de todo el contexto y de la forma en que el mismo se difunde. Todo análisis sobre el impacto económico de un cambio tecnológico refiere necesariamente a las condiciones en que el mismo ha sido aplicado.

Este hecho da lugar a dos problemas a los cuales procuraremos dar respuesta en este trabajo. En primera instancia, surge la discusión acerca de la *identificación* de los efectos del cambio tecnológico. Dado que el mismo no se lo puede estudiar en forma aislada en un laboratorio, se lo analiza siempre inmerso en otros procesos, que incluso pueden tener variaciones o quiebres. El problema de la identificación consiste en poder distinguir los efectos atribuibles al cambio tecnológico, de los otros efectos atribuibles a otros procesos. Procuraremos resolver el problema de la identificación, al menos en parte, en la presente sección.

El segundo problema está vinculado a la evaluación de un cambio tecnológico e indaga en cuál es la mejor *regulación* para un determinado cambio tecnológico. Ese estudio debe distinguir qué consecuencias son de alguna manera inherentes o generales al propio cambio tecnológico, y cuáles no. Procuraremos dar una respuesta orientativa sobre este problema en las conclusiones de este trabajo, para el caso concreto de las semillas de soja GM en Argentina.

En la presente sección nos adentramos en los procesos económicos generales y del sector agropecuario que se vinculan en forma medianamente estrecha con la difusión de las semillas GM. Como ya se ha dicho, buscaremos resolver el problema de la identificación de los efectos de la difusión de las semillas de soja GM respecto de los de los otros procesos, y avanzaremos hacia una cuantificación de los mismos.

### **El proceso de sojización del agro argentino**

En las últimas tres décadas y media, viene desarrollándose en el agro argentino un proceso de sojización sumamente fuerte. Los inicios de la producción de soja en Argentina se remontan a la década de 1910. Sin embargo, es a partir de la década de 1970 que dicho cultivo comenzó a difundirse

significativamente en el país, incrementándose la superficie dedicada al mismo. Previamente a esta difusión se habían ido llevando a cabo un conjunto de estudios, desarrollados en su mayoría por organismos estatales (entre ellos, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria –INTA-) que tenían como objetivo estudiar la viabilidad de utilizar a ese cultivo como reponedor de fertilidad en ciertos tipos de rotaciones.

El proceso de sojización puede subdividirse en cinco subetapas, según el ritmo y las características de dicho proceso. Todas ellas muestran tasas considerablemente altas de expansión de la superficie dedicada al cultivo de soja. Así, de una subetapa de *boom inicial* (1970-1980) se pasa pronto a una de *consolidación* (1980-1991). Posteriormente se presenta una etapa de *preponderancia* (1991-1996), y luego una de *crecimiento acelerado con incidencia* en el conjunto de los cultivos (1996-2001). Finalmente, la quinta subetapa del proceso de sojización se trata de una *expansión con alta rentabilidad general* (2001 – actual) (Rodríguez, 2006a).

En el Cuadro 1 se puede observar, mediante ciertos hitos del proceso de sojización, el aceleradísimo ritmo que el mismo tuvo. En la subetapa de *boom inicial* (1970/71 a 1979/80) se presentó un incremento anual promedio del 56,3% en la superficie sembrada con soja. De menos de 40.000 hectáreas, se pasó a más de 2.000.000 hectáreas en apenas una década. En la campaña 1979/1980 la soja era el tercer cultivo en importancia en cuanto a superficie sembrada, detrás del trigo y el maíz.

### **Cuadro 1**

#### **Sojización. Superficie sembrada con trigo, superficie sembrada con soja y rendimientos de la soja, Argentina, años seleccionados.**

El incremento de la superficie dedicada a la soja durante los años ochenta fue en términos absolutos incluso mayor. En esta etapa de *consolidación* del cultivo se pasó de 2.100.000 hectáreas a 5.100.000 has. dedicadas a esa oleaginosa en el año 1989/90. De esta manera, durante la década de los años ochenta la superficie con soja se incrementó en promedio 300.000 has. cada campaña. Al igual que durante la etapa de *boom inicial*, el aumento del área destinada a soja se dio en paralelo al incremento del rendimiento por hectárea promedio. De esta manera se llegó a la campaña 1991/92, en la cual la soja fue el cultivo con mayor superficie destinada de todos los realizados en el país, alcanzando las 5.000.000 has. Todavía no se utilizaban semillas GM de soja<sup>10</sup>.

Los datos son contundentes en mostrar la presencia de un proceso de sojización previo a la difusión de las semillas GM. En las tres etapas iniciales de este proceso de sojización, cuando todavía no había semillas de soja GM, la producción de la oleaginosa se incrementó en el país de manera sistemática y a un ritmo importante. La brevísima descripción del proceso de sojización es útil para comprender en su real dimensión los efectos de la difusión de la soja GM, así como su vinculación con el proceso aquí descrito. El proceso de sojización tuvo en Argentina una velocidad arrolladora desde sus inicios. En los 25 años comprendidos entre las campañas de 1970/71 y 1995/96 no hubo etapa o subetapa de retroceso de dicho cultivo. La fortaleza de este proceso de sojización –en estas etapas independiente de la difusión de las semillas GM- nos obliga a seguir sus rastros incluso con la

---

<sup>10</sup> Un trabajo de la Secretaría de Agricultura, Ganadería Pesca y Alimentación (SAGPyA), confunde el proceso de sojización con la difusión de las semillas GM, al plantear que debido a estas últimas la soja se convirtió en el principal cultivo del país: “Si bien el incremento de esta oleaginosa [la soja] ha sido permanente desde su introducción en el país, la aparición de las variedades transgénicas –de la campaña 1996/97 en adelante - y su excelente asociación con la siembra directa, marca un punto de inflexión a partir del cual, este cultivo inicia un crecimiento vertiginoso (Gráfico N°1) *que lo posiciona como el más sembrado a nivel nacional*, seguido por el trigo” (SAGPyA, 2002:3, *itálica JR*). Como ha sido señalado en el texto, el cultivo de soja ya estaba posicionado como el más sembrado a nivel nacional desde el año 1991, bastante antes de la difusión de las semillas GM.

aparición de las semillas GM. Para ello debemos estudiar las causas que lo motorizan, y si las mismas continuaron vigentes tras la difusión del nuevo tipo de semillas.

Una de las causas del proceso de sojización radica en la alta rentabilidad que se obtenía con ese cultivo. La expansión en el área dedicada a cualquier cultivo encuentra su razón en la alta rentabilidad relativa promedio que su producción posibilita. La buena rentabilidad relativa de la soja en comparación con otras producciones agropecuarias guarda relación con transformaciones del mercado mundial de productos agropecuarios y agroindustriales, que dieron lugar tanto a un incremento de las cantidades comercializadas de forrajeras como a la persistencia de buenos precios para esas producciones. La razón de fondo de estas buenas condiciones del mercado mundial para la soja estaba en la demanda creciente de harinas proteicas para sostener la producción animal, así como la buena aptitud de la soja para la elaboración de dichos productos proteicos (Rodríguez, 2006a). Por ello es correcto señalar que la sojización en el país estuvo promovida por los cambios en la producción y la comercialización de alimentos a escala mundial.

La soja se incorporó en la producción local de dos maneras diferentes: como único cultivo de verano ("soja de primera"), o como cultivo de segunda, principalmente después de trigo (es decir, una doble cosecha anual, trigo y soja, donde la soja se denomina "de segunda"). En este último caso, fue un importante competidor del girasol –que también era utilizado en una doble cosecha–, dando lugar a una sustitución de parte de dicha producción. Diversos trabajos señalan que en las primeras etapas del proceso de sojización la mayor parte de la soja correspondía al cultivo *de segunda*. Aún así, también el aumento de la superficie sembrada con soja *de primera* fue significativo durante todo el período.

En la campaña en la cual la soja se convirtió en el principal cultivo del país, la soja "de primera" era ya ampliamente dominante con respecto al cultivo de soja "de segunda". Ello expresa la importancia que la soja había comenzado a adquirir en cuanto a la rentabilidad de los productores. En efecto, la soja de segunda tiene menores rendimientos físicos que la soja de primera, y por tanto menor rentabilidad. Desde el punto de vista del productor se justifica hacer soja de segunda si la diferencia de rentabilidad entre ésta y la soja de primera es más que compensada con la producción de trigo. Dicho de otra manera, si la rentabilidad relativa de la soja frente al trigo tiende a incrementarse es esperable que se dé un mayor incremento de la superficie destinada a soja de primera, en detrimento del esquema trigo-soja.<sup>11</sup>

#### **La adopción de soja GM y sus efectos en los primeros años.**

Para poder discernir los efectos atribuibles a las semillas de soja GM de los correspondientes al proceso de sojización más general, es esencial analizar lo que sucedió en los primeros años posteriores a la introducción de dichas semillas. Existe cierta controversia acerca de las causas de la expansión del área dedicada a la soja a partir de la difusión de las semillas GM, directamente vinculada al problema de la identificación. Dentro del proceso de sojización, existen unas pocas campañas aisladas donde la superficie destinada a soja descendió muy ligeramente. Una de ellas fue la campaña 1995/96. Al año siguiente (1996/97), el área dedicada a soja fue incrementada en unas 600.000 hectáreas.

Este importante aumento del área destinada a la soja se presentó en la misma campaña en la cual se comenzaron a utilizar las semillas GM. Ello motivó a que a veces se señalara,

---

<sup>11</sup> También es previa la técnica de la siembra directa. Fue con la rotación trigo –soja que comenzaron a realizarse los ensayos de siembra directa, en forma muy anterior a la difusión de las semillas GM. Estas pruebas iniciales de siembra directa fueron realizadas por el INTA con la maquinaria convencional para la siembra de trigo. “Desde los primeros ensayos quedó demostrado que una de las principales ventajas de la siembra directa era el almacenamiento de agua en el perfil, evitando la pérdida de humedad durante las labranzas previas a la siembra, a fines de invierno. La falta de roturación antes de la siembra obligaba, en muchos casos, a un control de malezas en precosecha de trigo o presiembra de la soja y el maíz” (Boy, 2005:92).

equivocadamente, a las semillas GM como las responsables de dicho incremento de superficies. El error se origina en que se confunde la coincidencia temporal con una causalidad. Como veremos más adelante el impacto de la introducción de semillas GM es mínimo en la ampliación de la superficie destinada a soja en 1996/97.

La explicación sobre la abrupta expansión de la superficie en dicha campaña se encuentra, una vez más, en los cambios en las condiciones del mercado mundial, que fueron los principales impulsores del proceso de sojización. En la campaña 1996/97, en particular, se presentó un importante cambio en los precios relativos de los granos. El aumento del precio de la soja y la caída de los precios de los otros productos agropecuarios modificó sustancialmente la relación de precios entre productos, a favor de la soja. El precio del trigo en relación al de la soja se redujo un 19,75% en la campaña 1996/97 con respecto a la anterior. Los casos del maíz y el sorgo fueron más drásticos, ya que sus caídas fueron del 38,1% y el 38% respectivamente, en relación al precio de la soja.<sup>12</sup>

Un componente clave en la explicación de las modificaciones en las superficies dedicadas a cada cultivo es la rentabilidad relativa entre ellos. Dicho sencillamente, si un cultivo se torna más rentable que otro, se espera una expansión del primero y una retracción del segundo. Esta rentabilidad relativa depende fuertemente de los precios internacionales. De esta manera la importante mejora del precio de la soja en relación con los precios de los otros cultivos (en un contexto de amplia desregulación, en el que los precios internacionales se expresan directamente sobre la rentabilidad de los productores agropecuarios) fue la causa de la mayor expansión del área destinada a soja, que creció ese año por encima de lo que venía ocurriendo en las campañas anteriores.

La coincidencia temporal entre este cambio en los precios relativos internacionales y la utilización de semillas de soja GM en la producción local, ha dado lugar a que en algunos trabajos se asuma que la expansión del área con soja en la campaña 1996/97 se debió únicamente a la aplicación de la nueva tecnología. Al desconocerse el impacto de los precios internacionales sobre la producción local se llega necesariamente a una lectura de los datos a todas luces equivocada.

El Cuadro 2 presenta la superficie total sembrada con soja y las superficies sembradas con soja GM y soja no GM. En la campaña 1996/97 se sembraron unas 370.000 hectáreas con soja GM. En la misma campaña la superficie destinada a soja aumentó en más de 667.000 hectáreas con respecto a la campaña anterior. Más significativo aún es que la superficie total dedicada a soja fue en la campaña 1996/97 de 6.669.500 ha. De esa superficie total, el 94% se sembró con semillas no GM, y solamente el 6% con semillas GM. ¿Puede ser correcto afirmar que la expansión de la superficie se debió puramente a la difusión de las semillas GM?

## **Cuadro 2**

### **Superficies destinadas a soja, soja GM y soja no GM, 1995-2002, total país (hectáreas).**

Incluso más, a este argumento cuantitativo debe agregarse que para la campaña 1996/97 podría preverse que sólo se tendió a producir con semillas GM allí donde ya había cierta experiencia con el cultivo. Esto llevaría a pensar que donde se incrementó la superficie destinada a soja se lo hizo con las semillas no GM. Por ello es de preverse que en la campaña 1996/97 la mayor parte del crecimiento de la superficie se debió a la expansión del uso de semillas de soja no GM. El incremento de la superficie destinada a soja se debe principalmente a la continuidad del proceso de sojización vigente ya desde la campaña 1970/71, y no a la difusión de las nuevas semillas. Más adelante buscaremos cuantificar para la campaña 1996/97 la expansión debida a la soja GM y la debida al propio proceso de sojización. Rechazamos aquí adjudicar todos los efectos (o aún los principales) a las nuevas semillas, ya que eso se

---

<sup>12</sup> Los datos refieren a los precios FOB golfo, en dólares corrientes. Fuente: SAGPyA, 2006e.

contradice con los datos mostrados<sup>13</sup>.

Una discusión similar se presenta acerca de la evolución de los rendimientos en los primeros años de la difusión de las semillas GM. Entre las campañas 1995/1996 (cuando no había soja GM) y 1997/98, los rendimientos promedio de la soja para el total país se incrementaron un 28%. Algunos autores parecen atribuir este incremento a la incorporación del uso de las semillas GM. Sin embargo, eso también es equivocado. En la campaña 1997/98 se presentaron muy buenos rendimientos promedio para la soja; sin embargo, la superficie con soja GM en dicha campaña representó el 24% del total. Para ser la responsable del incremento en un 28% del rendimiento, los rindes por hectárea de la soja GM tendrían que haber sido más del doble de los de la soja no GM. En cambio, todos los estudios muestran que semejante diferencia de rendimientos no ha existido, y en general se afirma que las semillas GM de soja no brindan mayores rendimientos.

Muchos de los cambios ocurridos en los primeros años posteriores a la introducción de las semillas de soja GM se deben en realidad, al menos en parte, al mismo proceso de sojización presente desde décadas atrás. Sin ninguna duda, un punto esencial para evaluar el verdadero impacto económico y social de la introducción de las semillas de soja GM radica en una adecuada distinción entre los cambios motorizados por dicha tecnología, y los impulsados por el proceso general de sojización. Procuraremos a continuación cuantificar los efectos de cada uno de estos procesos.

#### **Identificación de los efectos de la difusión de la semilla de soja GM sobre el proceso de sojización**

Con el objetivo de profundizar en la comprensión del proceso de sojización, de su ritmo y de los efectos de la difusión de la semilla GM sobre el mismo, hemos modelizado la expansión de la superficie dedicada al cultivo de soja en el período 1991-2006. Se trata de un modelo que representa la cantidad de hectáreas dedicadas a la soja en cada campaña en el total del país, a partir de una regresión lineal de un número limitado de variables.

Hemos señalado ya que el proceso de sojización se presenta como una tendencia de largo plazo, motorizada por la conjunción de buenas rentabilidades, posibilidades de su incorporación en diversas rotaciones, junto con la difusión de los conocimientos requeridos para realizar dicho cultivo, así como de sus técnicas productivas. De esta forma, definimos una variable X1 que representa esta tendencia, y cuyo coeficiente indica la cantidad de hectáreas adicionadas a la producción de soja en cada campaña. Si bien luego ahondaremos en la explicación de esta variable X1, sirve de referencia indicar que esta variable es la que presentan (como única variable explicativa) Trigo *et al* (2002) al efectuar su estudio.

Además de esta variable X1 hemos incorporado otra (X2) consistente en la diferencia de rentabilidad que la soja presenta con respecto al más rentable de los otros cultivos pampeanos. La incorporación de esta variable X2 indica que, por encima de un proceso de difusión del cultivo de soja –sustentado en sus buenas rentabilidades generales-, sobre la superficie sembrada cada año, incide en forma concreta la rentabilidad relativa obtenida con dicho cultivo el año anterior.<sup>14</sup> Los resultados que se obtienen en base a estas dos variables explicativas a la hora de modelizar el proceso de sojización en

---

<sup>13</sup> En *El quinquenio de la soja transgénica* (SAGPyA, 2002), por ejemplo, se afirma que como metodología “se procederá a confrontar diversos indicadores de la evolución del cultivo a través de su valoración en dos momentos claramente definidos: el quinquenio 1991/92-1995/96, caracterizado por el uso de semilla convencional y el 1996/97-2000/01, a partir del cual se incorpora a nivel comercial la semilla resistente al glifosato” (SAGPyA, 2002:3). Al separar en dos quinquenios y asociar uno de ellos a la difusión de las semillas GM, todo los cambios que se dieron en las campañas 1996/97 y 1997/98 se adjudican, equivocadamente, a la difusión de las semillas GM.

<sup>14</sup> No se trata de una rentabilidad absoluta, sino siempre comparada con la más rentable de las otras posibilidades. Para la determinación de los valores de esta variable X2 hemos partido de los trabajos de Ingaramo (2004), Rodríguez y Arceo (2006) y Rodríguez (2006a). En dichos trabajos se ha estimado la renta por hectárea que corresponde a cada cultivo (de los cuatro principales). A partir de los mismos, se ha avanzado en calcular la diferencia de rentabilidad que presenta el cultivo de soja con respecto a las otras producciones en cada campaña.

el período 1992-2006 presentan un ajuste econométrico adecuado, pero evidencian que debe considerarse alguna variable adicional.

Se ha considerado por ello, que dicho cambio en la tendencia general del proceso de sojización obedeció a la difusión de las semillas GM. A partir de estos resultados preliminares se ha optado por recorrer dos caminos alternativos. El primero de ellos ha consistido en analizar solamente el período 1992/93-1996/97, es decir, no incluir la etapa en la cual se ha utilizado la semilla GM. Al reducir el período de estudio, las dos variables X1 y X2 resultan adecuadas para representar la evolución de la superficie destinada a soja. En el Cuadro 3 se muestran los valores correspondientes a dicha regresión (Regresión 2) El segundo camino ha sido incorporar una variable X3 vinculada a la utilización de la nueva tecnología manteniendo la totalidad del período (1992-2006) (Regresión 1). En ambos casos las regresiones han sido adecuadas, mostrando un muy buen ajuste y valores apropiados en los diversos tests característicos de este tipo de análisis.<sup>15</sup>

### **Cuadro 3** **Modelización de la superficie destinada a soja, Argentina**

Resulta necesario interpretar adecuadamente el significado de la variable X3. Hemos señalado ya que el uso de semillas GM tiende a incrementar la rentabilidad del cultivo. Sin embargo, el incremento de la rentabilidad que tuvo la soja ya ha sido incorporado en la variable X2, que precisamente representa la diferencia de rentabilidades entre la soja y los otros cultivos. De esta manera, la variable X3 expresa que hay un incremento de la superficie destinada a la soja no explicada por la diferencia de rentabilidades. Se trata ésta de una conclusión sumamente interesante, por cuanto muestra que en la difusión de la soja GM y en la ampliación de su superficie han intervenido otros factores además de la mayor rentabilidad. El estudio de campo realizado y las diversas entrevistas a productores y a agentes claves muestran como una motivación importante para la expansión del área dedicada al cultivo de soja por parte de los productores, la menor dedicación que debe prestarle el productor al control de la producción y la supervisión de las diferentes tareas. Es decir, que incidiría sobre las causas de la adopción no sólo la mayor rentabilidad de la soja GM, sino el hecho de que brindando rentabilidades similares requiere de menos tareas por parte de los productores.<sup>16</sup>

### **Cuadro 4** **Estimaciones de la superficie dedicada a soja de no difundirse la semilla GM y superficie efectiva, Argentina, 1992-2006 (hectáreas)**

Dado que se dispone de dos modelos paramétricos válidos (expresados en las regresiones 1 y 2 del Cuadro 3), podemos distinguir entre el proceso de sojización y el de la difusión de semillas GM en cada uno de los casos. Para ello, a partir de los parámetros obtenidos calculamos la superficie con soja

---

<sup>15</sup> Los valores de la variable X3 que hemos incorporado para representar el cambio tecnológico asociado a las semillas GM están dados por la proporción de la superficie destinada a soja GM sobre el total destinado a soja. La presencia de esta variable X3 indica que la velocidad de expansión de la superficie dedicada al cultivo de soja se vio afectada por la introducción de las semillas GM. Las variables X1, X2 y X3 expresan:

X1: el número de campaña, a partir de la de 1992/93.

X2: la diferencia entre la renta obtenida con soja y la mayor obtenida con alguno de los otros 4 principales cultivos pampeanos, expresada en pesos constantes.

X3:  $x*t$ , siendo  $x$  la proporción entre la superficie destinada a soja GM sobre la superficie total con soja, y  $t$  el número de campaña a partir de la difusión de la soja GM.

<sup>16</sup> Debe destacarse que estos modelos presentan las limitaciones típicas de las elaboraciones econométricas. En concreto, los modelos son válidos mientras el proceso de sojización no encuentre *nuevas* restricciones o nuevos impulsores, no considerados en las variables explicativas.

que hubiera existido de no difundirse la semilla GM. El Cuadro 4 presenta los resultados de ambas estimaciones y la superficie real destinada a soja, para el total país.<sup>17</sup>

En primera instancia debe señalarse que las dos estimaciones realizadas de la superficie destinada a soja si no se hubiera dado el uso de semillas GM, muestran un resultado similar, lo que refuerza sin ninguna duda la verosimilitud de los resultados obtenidos. Es necesario destacar un resultado contundente de las estimaciones aquí presentadas: el cultivo de soja, aun si no se hubieran utilizado las semillas GM, hubiera sido por lejos el principal cultivo pampeano, superando las 10 millones de hectáreas, y estableciendo casi año tras año un nuevo récord en cuanto a la superficie ocupada con dicho cultivo.

Estas estimaciones muestran que, aun de no haberse dado el uso de semillas GM, el proceso de sojización hubiera continuado igual de una manera muy significativa, y la soja se hubiera consolidado, por lejos, como el principal cultivo del país. Estos resultados son, adicionalmente, absolutamente coherentes con lo señalado con respecto al proceso de sojización iniciado en los años setenta, y con las observaciones formuladas con respecto a los primeros años del uso de las semillas GM: el proceso de sojización, vinculado a la alta rentabilidad relativa de la soja, había adquirido ritmos muy significativos en etapas previas a la difusión de la semilla GM, y lo hubiera tenido igual, si a partir de 1996 no se hubiesen utilizado dichas semillas. La sojización no es consecuencia de la difusión de las semillas GM, sino que, en todo caso, esta última aceleró un proceso cuya alta velocidad ya se había mostrado en años anteriores<sup>18</sup>.

Resta aún por determinar un elemento interesante en la comprensión de los procesos de sojización y de difusión de las semillas GM. Entre las campañas 1995/96 y 2005/06 la superficie destinada a soja se expandió en 9.362.419 hectáreas. Sin embargo, sabemos que la tierra (en el sentido amplio del término) no es homogénea. Surge por lo tanto, una necesaria pregunta: ¿qué características tienen las 9 millones de hectáreas en que se expandió la soja?

Para responder a estas preguntas, analizamos la información disponible con respecto a las tierras utilizadas para la producción de soja para el total país en su mayor nivel de desagregación. Hemos definido como *vieja superficie* aquella que ocupaba el cultivo en la campaña 1995/96, y como *nueva superficie* la que ocupa en la campaña 2005/06 y no ocupaba en 1995/96. El Cuadro 5 presenta los resultados obtenidos.

## **Cuadro 5**

### **Producción, rendimientos y áreas en las viejas y nuevas superficies dedicadas a soja, Argentina, 2005/06**

Puede apreciarse que las áreas viejas de producción han tenido, para la campaña 2005/06 un rendimiento un 17,9% mayor que las áreas nuevas, ya que en las primeras el mismo ha sido de 2,90 tn/ha, mientras que en las segundas apenas alcanzó las 2,46 tn/ha. Esta diferencia de rendimientos encontraría su razón en las diferentes condiciones naturales de las tierras. De esta manera puede

---

<sup>17</sup> La primera estimación parte de la ecuación 1, y considera que X3 hubiera sido igual a cero para todo el período 1992 a 2006 (Ausencia de CT). Adicionalmente recalculamos X2, ya que la diferencia entre la renta obtenida con soja y la obtenida con otros cultivos hubiera sido menor si no se hubiera difundido el uso de semillas GM. Con ello obtenemos un valor de la estimación de la superficie con soja de no difundirse las semillas GM que es comparable con la obtenida directamente por medio de la ecuación 1. Para compararla con la situación real, incorporamos el mismo error porcentual que se presenta en cada observación con respecto a la ecuación de la regresión.

La segunda estimación extiende, a partir de los coeficientes obtenidos en la regresión 2, las estimaciones de la misma para el período que llega hasta la campaña 2005/06.

<sup>18</sup> En la sección anterior comentamos el caso de la expansión del área dedicada a soja en la campaña 1996/97. Con los valores aquí obtenidos podemos señalar que de las 667 mil hectáreas en que se incrementó la superficie con soja en dicha campaña, 635 mil obedecieron al proceso de sojización, y sólo 32 mil a la difusión de las semillas GM.

señalarse que el incremento de la superficie destinada a soja se realizó en tierras de peor fertilidad en promedio que las originalmente ocupadas en la campaña 1995/96.

La reducción del rendimiento en las nuevas áreas con respecto a las preexistentes tiene como corolario que el incremento de la producción (atribuible a la expansión de la superficie) es menos que proporcional al incremento de las áreas. De esta manera, el incremento de la superficie en 9.362.419 ha, que representa el 156% de la superficie preexistente, implicó un incremento de la producción de un 132% (23.046.407 ha).

Sobre la base de los resultados obtenidos aquí se puede estimar la variación en la producción de soja atribuible a la difusión de la soja GM. Para ello debe realizarse algún supuesto adicional con respecto a lo obtenido en el Cuadro 5. Una estimación a trazos gruesos puede realizarse considerando el rendimiento de la superficie en la que de todas formas se hubiera expandido cultivar soja como similar al rendimiento obtenido para el caso de las áreas nuevas. Bajo esta premisa, puede calcularse que la producción de soja en la campaña 2005/06 hubiera alcanzado las 27.600.000 toneladas de no haberse dado la difusión de las semillas GM. Si bien es un valor que presenta una importante merma con respecto a las 40.467.000 tn producidas efectivamente, muestra un volumen de producción considerablemente elevado. Las exportaciones agropecuarias de la Argentina estarían de todas formas basadas en la soja, aún cuando no se hubieran difundido las semillas GM.

#### **¿Adición o sustitución de la producción?**

La introducción del cultivo de soja GM en Argentina ha suscitado cierta polémica que se expresó también en diagnósticos sustancialmente distintos acerca de su impacto económico. Esta diferencia en la caracterización encuentra un núcleo de discordia en la evaluación que se realiza acerca de si la soja GM en Argentina sustituyó otras producciones, o si solamente adicionó producto a lo ya existente.

La tesis de la adición de la producción es sostenida en forma implícita o explícita por diferentes autores; sin embargo, como veremos, los argumentos resultan infundados, equivocados o directamente incompatibles con los datos observados en la realidad.

Al considerar la difusión de la soja GM como un proceso de adición, sólo evalúan como impacto el incremento de la producción de dicho cultivo (Trigo *et al*, 2002; Llach, 2004). Se crea así la idea de que la producción de soja se expande restándole superficie *a la nada*. En algún sentido, se estaría ante una nueva “Conquista del Desierto”.

Establecido el supuesto de la adición total de la producción de soja, el impacto económico de la soja GM se reduce a calcular cuánto se incrementó su producción, las ganancias y en algunos casos el empleo en ese cultivo. Desde ya, en este esquema de razonamiento la introducción de soja GM no puede sino generar más puestos de trabajo, más producto, más ganancias.

Sin embargo, las razones esbozadas con respecto a las causas que llevaron a presuponer la adición de la producción, son sumamente endebles. Trigo *et al*. señalan *como al pasar* que: “La expansión del área sembrada por encima de la tendencia preexistente en 1996, se hizo principalmente a través de la combinación siembra directa - soja de segunda. Ello implica que no sustituyó a otros cultivos” (Trigo *et al*, 2002:135). El planteo estaría señalando que todo el incremento en la producción de soja correspondió a una segunda siembra anual, con lo cual sólo se adiciona toda esa producción. Sin embargo, los autores se olvidan de presentar siquiera un dato de la realidad que avale semejante afirmación.

Lo cierto es que los números reales muestran una situación considerablemente distinta. La característica de adición total de la producción de soja GM es un supuesto que no se cumple. El Gráfico 1 permite observar el fuerte crecimiento que tiene la superficie destinada a soja de primera en el período considerado. Si bien es correcto señalar que la superficie dedicada a soja de segunda se

incrementa, dicho aumento es insignificante frente al incremento que se produce en el área destinada a soja de primera. Para el período 1995/96 a 2004/05, el 84,8% del incremento de las superficies destinadas a soja se debe a la ampliación de ese cultivo como cultivo de primera. Frente a la contundencia de los datos, poco más puede decirse del argumento esgrimido por Trigo *et al.* Sencillamente, que para nada se corresponde con lo que realmente ocurrió.

### **Gráfico 1**

#### **Superficie sembrada con soja de primera y soja de segunda, región pampeana, 1990-2006 (hectáreas)**

Dos comentarios adicionales corresponden ser formulados al respecto. El planteo de Trigo *et al.* a veces es extendido hasta asemejar la incorporación de las semillas GM con la introducción de la técnica de la doble cosecha. En primera instancia es necesario recordar que la técnica de la doble cosecha no es inherente a las semillas GM, sino que, muy por el contrario, había sido aplicada en el país con mucha antelación y con diversos cultivos. La combinación de la doble cosecha se conocía desde hacía tiempo, y se solía hacer con el girasol como cultivo de segunda. El proceso de sojización iniciado con fuerza en la década de los años setenta mucho tuvo que ver con una mayor difusión de la doble cosecha. La rotación trigo – soja de segunda era sumamente interesante en términos de rentabilidad, y comenzó a difundirse con rapidez. De hecho, es correcto señalar que el incremento de las superficies destinadas a soja en la década de los setenta se debe en gran medida a la expansión de la soja de segunda. De esta manera, se estima que para el año 1983 la soja de segunda representaba más de la mitad del total de la superficie destinada a ese cultivo<sup>19</sup>.

Sin embargo, la alta rentabilidad que brindaba la soja la fue convirtiendo de a poco en el principal cultivo, y con ello tiene una mayor difusión su utilización como cultivo de primera. Tal es la razón por la cual a inicios de la década de los noventa, el porcentaje de área destinada a soja de primera representaba el 63,5% del total del área con soja en la región pampeana. Este porcentaje se mantuvo relativamente estable, aunque con una tendencia creciente durante los siguientes años. En forma coincidente a la difusión de las semillas GM, sin embargo, la proporción de soja de primera comienza a mostrar niveles relativamente superiores.

El amplio incremento de la superficie destinada a soja de primera, (evidenciada en que fue prácticamente la responsable en un 85% del crecimiento de la superficie total) da lugar, necesariamente, a una sustitución de la producción. En este sentido, pareciera ser que lo que efectivamente se verificó no es más que el contrarrecíproco lógico de lo postulado por Trigo *et al.*: dado que el crecimiento de las áreas destinadas a soja se hizo fundamentalmente con soja de primera, eso dio lugar a una fuerte sustitución de producciones. Se agrega a ello la expansión sobre montes nativos y otros usos del suelo.

La soja desplazó así a una variedad de otros usos del suelo. Para analizar el conjunto de estos efectos, considerando que sus consecuencias son distintas en cada caso, puede señalarse que la difusión de la semilla de soja GM dio lugar a la sustitución de cultivos, a la sustitución de producción pecuaria y a desmontes. A continuación desarrollaremos cada uno de estos tres casos en forma breve y por separado.

La soja sustituyó en Argentina a una vastísima serie de productos agrícolas. Se redujeron así las

---

<sup>19</sup> Obschatko, por ejemplo, estima que la soja de segunda en el período 1980/81 a 1983/84 representaba aproximadamente el 64% del total de soja producida en el país. Sin embargo, remarca la falta de estadísticas oficiales que permitieran conocer con mayor certeza ese valor. “En base a estimaciones de informantes calificados (los inspectores de la Junta Nacional de Granos) puede estimarse que, del área total sembrada con soja en las provincias de Buenos Aires, Santa Fé y Córdoba en el período 1980/81 –1983/84, el 73% (aproximadamente 1.700.000 ha) lo fue con soja de segunda, lo cual representaría el 64% del total nacional” (Obschatko, 1988:90).

áreas dedicadas a producciones típicamente pampeanas, tales como girasol, maíz y sorgo. Pero la soja también afectó otras producciones que se realizan en la región pampeana, tales como el cultivo de frutales en la zona ribereña de la misma, el maní en la provincia de Córdoba y la producción de lentejas y arvejas en la provincia de Buenos Aires. También se sustituyeron con la soja otras producciones extrapampeanas, tales como el algodón y el arroz. Debemos diferenciar, sin embargo, los efectos propios de la difusión de la soja GM, de las consecuencias del proceso de sojización. No es correcto asociar toda sustitución con la difusión de las semillas GM.

Se han analizado las superficies destinadas a los diferentes cultivos en el total del país, con base en 1995/96, es decir, en forma previa a la difusión de la soja GM. De los veinte cultivos estudiados, solamente cuatro (incluyendo la soja) incrementaron la superficie destinada a su siembra en estos prácticamente 10 años. De estos cuatro, sólo la soja lo hizo en forma excepcional. Mientras tanto, todos los demás cultivos (girasol, maíz, maní, algodón, arroz, yerba mate, té, tung, poroto seco, sorgo, cebada forrajera, alpiste, centeno, avena, mijo y lino) redujeron en mayor o menor medida sus superficies. Los resultados son contundentes, ya que al año 2004/05, el total sembrado por campaña creció un 24,1% con relación a la campaña 1995/96, pero únicamente la superficie con soja superó ese porcentaje en cuanto a crecimiento. Todos los otros cultivos, o crecieron menos que ese promedio, o directamente disminuyeron su superficie.

Analizando la evolución de las superficies de estos cultivos se observa que existe una relación estadística, en muchos de ellos, entre la disminución de su superficie y el incremento de la superficie dedicada a la soja. Así, las superficies destinadas a arroz, maíz, sorgo, algodón, girasol, lino y maní se han visto afectadas por el incremento de la soja. Especialmente destacamos aquí que, a nivel país, no existe una relación estadística entre las superficies dedicadas a trigo y las destinadas a soja.

La sustitución de cultivos se expresa en la variación de las superficies dedicadas a cada uno de ellos. Este cambio en el área ocupada implica una variación en el nivel de producción, considerando el rendimiento medio por hectárea del cultivo. De esta manera, podremos estimar el impacto en la producción de los otros cultivos originado por la difusión de la soja GM. La amplísima variedad de producciones sustituidas dificulta el cálculo a realizar, ya que numerosas producciones de menor impacto relativo en la economía se han visto limitadas por la difusión de la soja GM<sup>20</sup>.

El análisis del impacto de la difusión de la soja GM en el caso de la ganadería es más complejo, si bien sobre el signo del mismo parece no haber dudas. La amplia sustitución de superficies destinadas a usos ganaderos por la siembra de soja GM muestra el impacto que esta última ha tenido sobre la producción pecuaria. La reducción en aproximadamente 6,8 millones de hectáreas de la superficie destinada a la ganadería en Argentina no ha dado, sin embargo, una reducción proporcional en el *stock* de ganado bovino, ni en la producción. Ello obedece a que se ha cargado con más unidades de ganado cada hectárea, a fin de destinar el sobrante de superficie a la producción de soja. De esta manera, no es correcto asociar la reducción en su superficie con una reducción proporcional de la producción. Exactamente el mismo argumento es aplicable a la producción tampera y a la producción de ganado porcino, actividades que también se han visto parcialmente sustituidas por la soja GM. En estos casos, buscaremos a partir de los niveles de producción y de *stock*, cuantificar el impacto de la difusión de la soja GM<sup>21</sup>.

---

<sup>20</sup> La dificultad para evaluar correctamente estas sustituciones se acrecienta debido a que sobre ciertas producciones, que sin duda fueron parcialmente sustituidas por soja, los sistemas de estadísticas nacionales dejaron de registrar la superficie sembrada y los volúmenes producidos a partir de 1997. La relativamente poca superficie, en comparación con los 9 millones de hectáreas en que se incrementó la superficie con soja, implica que dichos efectos no modificarían sustancialmente los resultados aquí planteados.

<sup>21</sup> Por otra parte, esta ganadería fue desplazada hacia zonas más marginales, en algunos casos zonas inundables, cañadones, etc. Los efectos de este desplazamiento hacia peores tierras, sin embargo, son difíciles de cuantificar, aunque podrían llegar a observarse en las variables claves del ciclo ganadero.

Además de sustituir producciones agrícolas y ganaderas, el avance de la soja GM dio lugar a un incremento de la superficie desmontada. Sobre este particular, probablemente las discusiones giren en torno a otros ejes. En algunos casos se avanzó con el desmonte para la producción de soja, aun cuando el monte fuera el lugar de vida o la forma de subsistencia de cierta población. Sin llegar a esas situaciones extremas, se planteó una cierta confrontación entre quienes pretenden evitar el desmonte basados en argumentos ambientalistas, y quienes quieren avanzar desmontando. Puede apreciarse que ya no se trata de si una técnica permite o no un mayor producto, sino de si se puede avanzar con esa técnica sobre suelos o *hábitats* que antes no se destinaban a ese fin. Presentaremos algunas referencias sobre este problema más adelante.

Desde el planteo teórico neoclásico la sustitución de factores o de productos tiende a ser perfecta: automática, instantánea, de costo cero. Sin embargo, la situación real dista mucho de ese ideal, y la sustitución de producciones o usos del suelo puede ser un fenómeno en algunos casos prácticamente irreversible, o directamente irreversible. Resulta por ello adecuado referirnos a cierto grado de irreversibilidad, que depende de las posibilidades físicas concretas, de los tiempos, o los costos. De esta manera, por ejemplo, los procesos de sustitución de frutales y tambos por soja son difícilmente reversibles (sobre estos casos véase Farina, 2003 y 2004, Rodríguez 2005a). Ciertos procesos son directamente irreversibles, tales como la eliminación de bosques nativos. En la otra punta, existen ciertas producciones cuya sustitución da lugar a procesos reversibles, como podría ser el caso del girasol con la soja. En estos casos, la sustitución de producciones se podría emparentar con la rotación de cultivos; ya que no implicaría mayores costos el pasaje de uno a otro, o viceversa. Es decir que la sustitución tiene diferentes efectos, según qué es lo que precedía a la producción de soja.

## **Gráfico 2**

### **Índice de Herfindahl de concentración de los cultivos pampeanos, Argentina, total país, 1970-2005**

La sustitución de una multiplicidad de cultivos y producciones por la soja se expresa a su vez en una notable concentración productiva en cuanto al tipo de producción realizada. En el Gráfico 2 se observa que la concentración de los cultivos se ha mantenido relativamente estable hasta la campaña 1998/99, en la cual se produce un evidente quiebre en la tendencia de la misma. Se trata de un notable cambio en la composición porcentual de las producciones, que es una consecuencia directa del fenomenal aumento de las áreas destinadas a la soja (Rodríguez, 2003).

En definitiva, el Gráfico 2 muestra que la tendencia observada con el proceso de sojización, donde un cultivo pasa a ser por mucho el más difundido en la región pampeana, no es una situación habitual en la misma, y configura de esta manera una nueva característica de su producción. La menor variedad de producciones le agrega un mayor riesgo económico al desempeño del sector, aun cuando muchas veces los precios de los distintos productos agrarios en los mercados internacionales se mueven en forma paralela, con lo cual la caída de uno de ellos se da a la vez que la disminución de los otros.

### **El monopolio de la venta de semillas de soja y la apropiación de la renta agraria.**

Sin duda se constituyó en algo distintivo la forma en que se difundió la innovación de las semillas GM, y la protección legal con la que contó. En 1996 se comenzó a comercializar en el mercado argentino la semilla de soja GM. *Nidera* había obtenido la autorización de la Secretaría de Agricultura de la Nación para comercializar esa semilla. La innovación de la semilla de soja transgénica fue difundida en Argentina esencialmente por empresas semilleras con cierto arraigo en el país, que obtuvieron la licencia de Monsanto a tal fin.

Toda empresa que desarrolla una innovación tecnológica, aún cuando detente la patente de dicha innovación – con la capacidad de inhibir su uso por parte de otras empresas – se enfrenta a cierta competencia. Lo que se denomina un *monopolio temporal* posibilitado por la patente, suele presentar en realidad un cierto tipo de competencia imperfecta. Para el caso de una innovación de proceso, la misma compete con la o las formas de procesar preexistentes, o las que se desarrollen con posterioridad. En definitiva, aun cuando una patente pueda excluir a otros de producir de la misma forma o el mismo producto, la innovación patentada, para ser aplicada, debe posibilitar mejores resultados económicos, a lo largo del tiempo, que las otras alternativas. Quien desarrolla cierta innovación no puede, en forma absoluta, eludir cierto tipo de competencia.

En *primera instancia*, la empresa que provee las semillas de soja GM puede tener que competir con los que proveen semillas de soja no GM. La competitividad de los procesos que utilizan las semillas GM frente a los que usan las no-GM, aún cuando se trate de procesos productivos diferentes e involucren por tanto distintos costos, depende en gran medida de los rendimientos que unas y otras brinden.

Como ya ha sido señalado, el gen introducido en las semillas de soja GM incrementa la rentabilidad de la producción al reducir costos, pero no mejora los rendimientos por hectárea del cultivo. En un mediano plazo esta situación puede implicar una modificación sustancial de las rentabilidades relativas entre el uso de unas y otras semillas. “Si los rendimientos actuales de la soja GM fueran los existentes en 1996/97; y semillas de soja no GM tuvieran los rendimientos actuales, la elección de los productores podría volcarse hacia la semilla no GM” (Rodríguez, 2006a). Resulta evidente que podría llegar a darse una reversión del proceso de adopción de semillas GM si los rendimientos (u otras propiedades vinculadas a la adaptación a determinadas condiciones climáticas o de los suelos) de éstas se incrementaran a un ritmo inferior que los de las semillas no-GM. Pero adicionalmente debe presentarse la posibilidad concreta de optar entre una y otra semilla.

En un trabajo anterior señalamos que con las licencias de comercialización de las semillas GM, que Monsanto otorgó a las diversas semilleras con actividad en el país, la primera logró establecer un verdadero monopolio de la venta de semillas de soja (Rodríguez, 2006a). El mecanismo mencionado permitió transformar un monopolio sobre las semillas GM de soja, en un monopolio sobre la venta de toda semilla de soja, quitándose en los hechos del mercado las semillas no GM de soja.

El monopolio en la venta de semillas de soja encuentra en realidad dos limitaciones para transformarse en un explícito monopolio de la semilla de soja. La principal de estas limitaciones es el derecho de los productores agropecuarios argentinos a reproducir para uso propio la semilla, plasmado en la Ley 20.247. La segunda limitación es la venta de semilla ilegal, denominada *bolsa blanca*, que genera una cierta competencia en el mercado de semillas. Este mecanismo, que durante muchos años actuó como una forma más de difundir las semillas –empujando la desaparición de las semillas no GM del mercado-, una vez consolidada la hegemonía absoluta de las semillas de soja GM sobre las otras, se convierte en una traba para la imposición del monopolio.<sup>22</sup>

La constitución de un monopolio sobre la venta de semillas de soja, siendo ésta tendencialmente la producción más rentable en la región pampeana, le ha permitido a la empresa proveedora de las mismas comenzar a apropiarse de una parte de la renta agraria (Rodríguez, 2006a).

De esta forma se difundió públicamente el denominado sistema de “regalía extendida – valor tecnológico”. Mediante el mismo se firman *contratos privados* entre Monsanto (o la semillera que comercializa sus semillas) y cada productor, que renuncia de esa forma a su derecho a reproducir la semilla. Se trata lisa y llanamente del avasallamiento del derecho del agricultor (plasmado en el artículo 27 de la ley 20.247), bajo la forma de un contrato *consensuado* con los productores. En este sentido, la

---

<sup>22</sup> En las entrevistas realizadas para el presente trabajo, por otra parte, no son pocos los que señalan a las mismas empresas proveedoras de las semillas GM legales como las que ofrecen como alternativa las semillas GM de *bolsa blanca*.

empresa utiliza la firma de contratos privados como argumento de que el productor renuncia por su propia voluntad e interés al derecho que le asiste por ley. Aun cuando se trata de un derecho establecido, la empresa ha hecho llegar no pocas intimaciones a los productores a fin de que abonen cierto tipo de regalías, o bien lleguen a un determinado acuerdo de pago. No se trata de un hecho aislado en el país; probablemente uno de los casos más conocidos a nivel mundial sea el del productor agropecuario canadiense Percy Schmeiser (Goldsmith, 2004).

Por medio de mecanismos más o menos coercitivos, se empuja a los productores a pagar cierta regalía aun cuando los productores guarden la semilla para uso propio. Distintos comentarios ubican el inicio de estos cobros hacia el año 1999, si bien no es conocida la amplitud que los mismos tienen. La posibilidad de cobrar por las semillas, sin embargo, no se sustenta en los mecanismos aplicados, sino que tienen razones de peso. Al monopolizar la venta de las semillas de soja GM y expandir esa situación monopólica sobre el conjunto de la soja, Monsanto logró monopolizar el cultivo más rentable de la región pampeana. Esta es sin duda una consecuencia más de la *introducción* de las semillas GM, no siempre señalada cuando se estudia el impacto de la incorporación de dichas semillas<sup>23</sup>.

El monopolio sobre la venta de semillas de soja restringe las opciones de los productores, las cuales terminan siendo producir soja GM o no producir soja. Sin embargo, la rentabilidad que la soja (sea o no GM) ha tenido y tiene en promedio con respecto a los otros cultivos es tendencialmente mayor. Es esta elección restringida (soja GM o no soja) por parte de los productores agropecuarios lo que le redunda a Monsanto en la posibilidad de apropiarse de una porción de la renta agraria.

Un estudio previo indagó en los límites de esta apropiación de renta y lo reclamado por la empresa Monsanto. Una estimación de la exigencia de Monsanto ubica los ingresos pretendidos para la campaña 2003/04 en un valor de entre \$648 millones y \$1.548 millones. La considerable rentabilidad que tiene el cultivo de soja, superior en muchas instancias a los otros cultivos, abulta en forma significativa la masa de riqueza apropiable. Para la campaña 2003/04, el límite superior de apropiación de renta obtenida con la soja ha sido ubicado en los \$4.100 millones (Rodríguez, 2006a).

Los números previos no refieren sin embargo al pago efectivo, sino a los límites de la imposición. Si se estima que en un 10% de la superficie destinada a soja se utilizan semillas para resiembra bajo la modalidad del pago de regalía extendida, los pagos por ese concepto ascenderían en la campaña 2005/06 a \$12,3 millones. Se trata, desde ya, una cifra muy inferior a la masa de renta apropiable total, pero nada despreciable como ingreso anual por la transferencia de una parte de la renta.

Esta apropiación de renta, similar en su concepto a la apropiación que realiza el Estado por medio del impuesto a las exportaciones, tiene sin embargo un destino sustancialmente diferente (Rodríguez, 2006a). La renta apropiada por el Estado pasa en primer lugar a las arcas públicas, para luego destinarse a los fines que el presupuesto asigna. En el caso de la apropiación por parte de la empresa, se trata lisa y llanamente de una ganancia de libre disponibilidad.

### **El cambio en la función del Estado**

La apropiación de una parte de la renta por parte de la empresa proveedora de semillas limita la capacidad de acción del Estado, toda vez que acota las posibilidades de apropiación de renta. En este sentido, es adecuado pensar que existe una masa de renta  *fijada*  susceptible de ser apropiada, y que aquella porción de la renta que se destina a otra parte del complejo agroalimentario es una parte que no puede ser apropiada por el Estado. No se trata, sin embargo, del único límite que se le impone a éste.

---

<sup>23</sup> En un trabajo anterior señalamos que “A punto tal eliminó toda posibilidad de competencia con otras semillas de soja, que hasta se apropió, discursivamente hablando, de todo el proceso de sojización. En efecto, la empresa suele presentar al proceso de sojización de la producción agraria como sinónimo o resultado de la difusión de las semillas de soja GM. Los datos revierten esta visión, ya que claramente el proceso de sojización en realidad es muy previo.” (Rodríguez, 2006a)

La forma de difusión que tuvo la soja GM en Argentina, junto a las políticas que desde esferas decisorias del Estado se llevaron adelante en los años noventa, permitió que Monsanto bloqueara para el caso de las semillas GM toda acción competitiva del Estado. No se trata, sin embargo, en este caso de un proceso aislado que se diera solamente en este país.

A nivel mundial, los Estados nacionales han tenido históricamente un rol significativo en la innovación aplicada al sector agropecuario (véase por ejemplo Ruttan, 1986). La multiplicidad de pequeños productores (en términos relativos a la producción agropecuaria total) y el hecho de que numerosas innovaciones en la agricultura en realidad provienen de otras esferas de la producción, han dado lugar a una significativa actividad del Estado en la investigación, el desarrollo y la difusión de innovaciones para su aplicación en el sector agropecuario.

Sin embargo, en las últimas décadas se dio como una tendencia mundial el desplazamiento de la acción del Estado de esas actividades. El paulatino pero persistente avance de empresas privadas en estos campos tiene que ver con motivos variados. Una mayor posibilidad de apropiar ganancias a partir de dichas innovaciones, sin duda ha incidido considerablemente en este proceso. Las políticas explícitas llevadas adelante desde los propios Estados, tendientes a reducir sus ámbitos de acción, también deben ser consideradas.

Los híbridos marcaron en este sentido un importante hito en el proceso de avance de las empresas privadas en la innovación en semillas. Sin embargo, entendemos que con los transgénicos se produce un notable quiebre. Las grandes empresas privadas pasan a dominar excluyentemente la innovación en semillas aplicable a la producción agropecuaria. Siendo un proceso a escala mundial, es evidente que las empresas hegemónicas en dicho mercado son un pequeño grupo de grandes empresas transnacionales.

Esta tendencia a una mayor participación privada en la innovación agropecuaria no debe ser considerada como un argumento adicional para retraer las actuales actividades del Estado en ese ámbito, aunque sí debe ser entendida como una señal – cuyas causas deben estudiarse con mayor detenimiento- acerca de los límites que tienen los Estados nacionales para aplicar una política deliberada en la materia. Ya no se trata solamente de si el Estado argentino investiga o no sobre las nuevas biotecnologías, sino que la pregunta se extiende a qué pueden hacer en dicha materia los Estados nacionales en general.

En los estudios sobre el impacto económico de las semillas GM desde el enfoque apologético nada se ha dicho sobre el acotado rol que le ha quedado al Estado: pareciera que forma parte de una nueva *normalidad*. Sin embargo, el alejamiento y/o achicamiento de las actividades investigativas dentro de la órbita estatal tiende a hacer más firmes los vínculos asimétricos al interior del sistema agroalimentario, y favorece la posibilidad que tienen las grandes empresas de apropiarse de una parte de la renta agraria. En definitiva, el cambio de situación tiene consecuencias en el mediano plazo, pero también en el muy corto plazo.

## **Estudios de Casos Departamentales: Comandante Fernández (Chaco) y Saenz Peña (Córdoba)**

### **Razones de su selección y metodología**

La distribución geográfica del proceso de sojización en Argentina presenta algunos rasgos interesantes. En la actualidad en casi todo el país -exceptuando únicamente a las provincias correspondientes a la región patagónica y la región de Cuyo- la soja transgénica tiene una muy alta relevancia. Es por ello que esta oleaginosa ha dejado de ser un cultivo exclusivamente pampeano (aun siendo principalmente de esa región), ya que tiene una altísima importancia en diversas provincias del norte argentino.

El proceso de sojización ha tenido y tiene características sustancialmente distintas según cada

región. Dadas las condiciones agronómicas diferentes de la región pampeana con respecto a las imperantes en el NEA y en el NOA, se ha considerado adecuado estudiar por separado las consecuencias que tiene el cultivo de soja GM según se trate de la región pampeana, o de otra. Por ello hemos decidido realizar dos estudios de caso, uno referido a un departamento de la región pampeana, y el otro a uno de una región extrapampeana. Se ha definido estudiar dos departamentos (y no por ejemplo, dos provincias o dos regiones) ya que en esa mínima unidad, sobre la cual se cuenta con suficiente información estadística, se pueden observar de forma más nítida los diversos procesos de sustitución y expansión de la producción.

Entre las campañas 1996/97 y 2005/06 la superficie cultivada con soja en todo el país aumentó en 9.362.419 hectáreas. Analizando el incremento que tuvo dicha superficie en cada provincia, se observa que la que mayor aumento presenta es la provincia de Córdoba (incluida en la región pampeana); y que, entre las extrapampeanas, la de mayor aumento de la superficie con soja es Chaco. Al interior de esas provincias, hemos seleccionado los departamentos de Presidente Roque Saenz Peña y de Comandante Fernández, respectivamente. En ambos casos, se trata de departamentos con importante producción agropecuaria, en los cuales se observan procesos de sojización de relevancia.

Los estudios de caso buscan mostrar con mayor detalle ciertos aspectos de los efectos de la difusión de las semillas de soja GM. Se han realizado en base a información secundaria, elaboraciones propias y entrevistas. Los dos estudios permiten complementar el análisis sobre el total país, brindando ciertos matices sumamente interesantes.

De esta manera, en las secciones subsiguientes presentamos dos estudios de caso: uno referido al departamento de Presidente Roque Saenz Peña (Córdoba), y otro sobre el departamento de Comandante Fernández (Chaco). Una vez desarrollados estos casos de estudio, continuamos con el análisis de las consecuencias económicas de la incorporación de semillas GM en todo el país. Como podrá apreciarse, buscamos desarrollar una metodología similar en los dos estudios de caso, y en el total país. Por ello, en el primero explicitaremos tal vez un poco más extensamente ciertos elementos de la metodología que luego, al reiterarse, serán comentados más brevemente.

## **Estudio de caso I: El impacto económico de la difusión del cultivo de soja GM en Roque Saenz Peña, Provincia de Córdoba**

Presentamos en esta sección un análisis específico del impacto económico de la incorporación de las semillas de soja GM en el departamento de Roque Saenz Peña, en la zona sur de la Provincia de Córdoba. Si bien el análisis aquí expuesto está centrado en el departamento, podrá apreciarse que algunos aspectos son posibles de extender al análisis de toda la provincia.

### **Características generales y de la producción agropecuaria del departamento de Roque Saenz Peña y la provincia de Córdoba**

En la provincia de Córdoba vivían en 2001 unos 3.062.000 habitantes, de los cuales 343.000 eran considerados como población rural, y de ellos unos 185.000 como población rural dispersa (INDEC, 2003). Este último grupo de la población se redujo considerablemente en el período intercensal 1991-2001.<sup>24</sup> En el departamento de Presidente Roque Saenz Peña (PRSP) viven según el último dato censal 34.553 personas, lo que representa el 1,1% de la población de la Provincia de Córdoba (INDEC; 2003). Dentro del departamento, la principal ciudad es Laboulaye, que contaba para

---

<sup>24</sup> Roberto Mack, presidente de la Sociedad Rural de Laboulaye, se refiere a este hecho comentando la situación de los alrededores de la propiedad de su padre: “[treinta años atrás] En esa zona, no sé, vivían 40 personas. Y hoy viven el empleado de mi viejo, con su señora, y un chico, y el empleado de un vecino, que es soltero, y nadie más. De 40 quedaron 4. [...] y eso en todos lados: no hay más nadie en ningún lado.” (Mack, 2006, entrevista del autor)

el mismo año con 19.815 habitantes.

El departamento de PRSP tiene una superficie de 8.228 km<sup>2</sup>. Ello representa un 5,0% del total de la superficie de Córdoba. Como puede advertirse, la participación en el total de la superficie de la provincia es considerablemente mayor que la participación en cuanto a la población. En este sentido, se trata de un departamento de baja densidad poblacional con relación al promedio de la provincia. Del total de la superficie del partido, 606.635 has. están ocupadas por alguna explotación agropecuaria.

En cuanto a las condiciones agronómicas de la zona y las posibilidades para las producción agropecuaria, debe señalarse brevemente que la provincia de Córdoba forma mayormente parte de la región pampeana, y su producción, y la del departamento de PRSP es la típicamente pampeana: granos (tanto cereales como oleaginosas), ganadería y tambo. Por otra parte, cerca de la capital de la provincia, se conforma una especie de cinturón, donde se cultivan mayormente hortalizas.

Al analizar la producción de oleaginosas en la provincia, sobresalen por sus particularidades la soja y el maní. La importancia de la soja en la provincia resulta evidente. En la campaña 1995/96, se destinaron 1,7 millones de hectáreas a dicho cultivo. En 2003/04 dicha superficie superó las 4 millones de hectáreas. Con respecto al maní, su importancia radica en que la provincia concentra más de las tres cuartas partes de la producción del país. Este cultivo requiere cuidados particulares y maquinaria específica para el mismo, por lo cual quien posee esa maquinaria tiende a continuar con la producción de maní. Merece señalarse que hasta 1995 en el departamento de PRSP prácticamente no se lo sembraba, sino que se lo cultivaba en la región central de la provincia.

El departamento de PRSP tiene ciertas particularidades en relación con el resto de la provincia de Córdoba, y en especial con la zona núcleo de la misma, ya que los rendimientos de las diferentes producciones típicamente pampeanas suelen ser inferiores a los de las zonas más favorecidas. Así, por ejemplo, los rendimientos promedio de la soja en el trienio 2004 a 2006 fueron de 2,79 tn /ha, mientras que en el departamento de Marcos Juárez el rendimiento fue de 3,29 tn/ha, un 18% más altos. Por otra parte, existe históricamente una fuerte presencia de la ganadería bovina, que tiende a ocupar las zonas bajas u otras que por sus características agroecológicas han sido consideradas históricamente como no aptas o poco aptas para la agricultura.

Entre los censos de 1988 y 2002 se observan agudos cambios en la estructura de la propiedad. La cantidad de explotaciones agropecuarias en el departamento de PRSP se redujo entre los censos de 1350 a 961, lo que representa una merma del 28,8% en la cantidad de EAP. Esta reducción total en casi 400 explotaciones se dio con más fuerza en el estrato de entre las 100 ha y las 500 ha. Allí se pasó de 788 EAP a 517 EAP en los catorce años comprendidos entre 1988 y 2002, lo que implicó una reducción del 34% en la cantidad de explotaciones. Así, mientras que dicho estrato representaba el 58% del total de las EAP en 1988, su participación en la reducción de EAP alcanzó el 70%.

El estrato de EAP de entre 1000 y 2500 has. supera el 28% del total de la superficie. Si consideramos todas las explotaciones que superan las 1000 has., observamos que las mismas ocupan el 59,5% de la superficie total, es decir que casi las dos terceras partes del departamento están ocupadas con explotaciones que abarcan más de 1000 hectáreas. En cuanto a la cantidad, se trata de 146 explotaciones, lo cual expresa un 15,1% del total de EAP.

### **La sojización en Presidente Roque Saenz Peña**

En el departamento de Presidente Roque Saenz Peña comenzó a darse el proceso de sojización con cierto retraso en comparación a lo que ocurría en el resto del país. Aun así, a inicios de los años noventa la soja ya era uno de los cultivos más importantes de la zona. Al igual que en el conjunto del país, con la incorporación de las semillas de soja GM se aceleró el proceso de sojización que venía dándose en el departamento. Sin embargo, el cambio en la superficie destinada a dicho cultivo fue en proporción mucho más notable. La superficie con soja pasó de 31.000 has. en 1995/96, a 143.000 has.

en 2005/06, es decir que se cuadruplicó en esos diez años.

Luego de una etapa de crecimiento del área con soja durante los años ochenta, en el departamento se produjo un amesetamiento de la superficie destinada a la soja en los primeros años de la década de los noventa. A partir de mediados de la década se rompe esa tendencia, para marcar una creciente expansión de las superficies. El quiebre en la tendencia del proceso de sojización a mediados de los años noventa resulta más nítido aquí que en el caso del total país.

El incremento de la superficie destinada a soja se hizo principalmente por medio de la expansión de la soja de primera, que aportó el 72% del crecimiento producido entre 1995/96 y 2004/05 (Gráfico 3). Desde ya, la expansión tan marcada de la soja de primera, que incrementó su superficie en casi 100.000 hectáreas, tuvo efectos sobre los otros cultivos y las otras producciones agropecuarias. Como ha sido señalado en la sección anterior, el incremento de la superficie de soja de primera es un fuerte indicador de la sustitución de producciones.

### **Gráfico 3**

#### **Superficie destinada a soja de segunda, soja de primera y total, departamento de Presidente Roque Sáenz Peña, provincia de Córdoba, 1991-2006, (hectáreas).**

#### **La variación de las producciones agrícolas.**

Para comprender los alcances del proceso de sojización y la sustitución de producciones analizaremos las variaciones que se han dado en el departamento de Presidente Roque Sáenz Peña. En la década que transcurre entre 1995/96 y la actualidad se han dado diversos cambios en la producción agropecuaria en el departamento de PRSP, entre los que sin duda sobresale el incremento de la superficie destinada a la soja. El aumento del área dedicada a dicha oleaginosa ha sido esencialmente consecuencia de la expansión de la soja de primera. Esta situación ha dado lugar a una sustitución de otros cultivos, entre los que se destacan el girasol y el trigo.

Con respecto al girasol, puede señalarse que esta tendencia a su sustitución por la soja es observada también cuando se analiza el total de la provincia y el país. La situación con respecto al trigo, en cambio, es en este departamento diferente a la observada en el resto del país. La raíz de las diferencias entre el trigo y el girasol se encuentran en la forma en que estos cultivos se vinculan, en las diferentes rotaciones de cultivos, con la soja. Las principales rotaciones anuales de la soja son, por un lado la soja como cultivo de primera, y por el otro la combinación trigo –soja de segunda. La difusión de estas rotaciones dio lugar a que la evolución de la superficie destinada al trigo no sea unívoca cuando aumenta el área dedicada a la soja. En efecto, por un lado la expansión de la soja puede dar lugar a un incremento de la superficie con trigo (por la combinación trigo-soja de segunda). Por el otro, y en sentido contrario, la expansión de soja de primera puede dar lugar a una sustitución de superficies destinadas a trigo. Mientras que en el total país no hay una relación estadísticamente significativa entre la superficie con soja y la destinada a trigo –dadas estas dos tendencias contrapuestas-, en el departamento de PRSP se observa que la expansión de la soja se hizo reemplazando el área destinada al cereal: la superficie dedicada al trigo se redujo en 33.000 has. en el período que va de 1995/96 a 2005/06.

El Cuadro 6 muestra el notable incremento de la superficie dedicada a la soja, pero también la enérgica reducción en las superficies destinadas a girasol, trigo, avena, centeno y otros; es decir, a la mayoría de las producciones agropecuarias.

### **Cuadro 6**

#### **Superficies destinadas a los principales cultivos, Presidente Roque Sáenz Peña, 1995/96 vs. 2005/06 (hectáreas).**

En un proceso de fuerte sojización como el aquí descrito, la superficie total sembrada se incrementó apenas en un 4,2% (Cuadro 6). Esto contradice algunas visiones que plantean a la soja GM como motora de un fuerte proceso de expansión de la frontera agropecuaria: aquí, eso tiene una dimensión apenas marginal. Sí es relevante, sin embargo, el aumento de la superficie destinada a usos claramente agrícolas, en detrimento de los usos pecuarios. De esta manera, el cambio productivo refiere a una expansión de la producción agrícola, pero no de la agropecuaria. El bajo porcentaje también da por tierra con las visiones que refieren a una notable intensificación de la producción sostenida en una amplísima difusión del doble cultivo anual. Los valores de la superficie dedicada a cada cultivo y la suma total muestran que en Presidente Roque Sáenz Peña no hubo una expansión significativa del doble cultivo.<sup>25</sup>

### **Construcción de un escenario alternativo.**

Hemos analizado hasta ahora los cambios en la producción agropecuaria que se sucedieron con el proceso de sojización. Buscaremos, al igual que lo hemos hecho para el total país, identificar la incidencia de la difusión de las semillas GM en este proceso de sojización.

Al estudiar los valores correspondientes al departamento de Presidente Roque Sáenz Peña observamos que los rendimientos medios tienen una alta variabilidad entre campañas, dando lugar a una mayor variabilidad de las rentabilidades, y por ende de las diferencias de rentabilidad entre cultivos. Estos cambios muy pronunciados en la rentabilidad no se expresan, sin embargo, en una variabilidad tan alta en la evolución de la superficie. Esta situación determina que el ajuste econométrico no sea bueno cuando se quiere expresar dicha superficie como dependiente de la diferencia de rentabilidad entre cultivos. Por ello, para el caso de PRSP quitamos la variable de diferencia de rentabilidad del modelo explicativo de la superficie destinada a soja, quedándonos únicamente con la variable X1, que expresa el incremento lineal de la superficie. En forma similar a como se hizo para el total país, obtuvimos una regresión para el período de 1991/92 a 1996/97. Proyectando a partir de la ecuación correspondiente los valores de la superficie destinada a soja para el período de la difusión de soja GM, obtuvimos los valores de superficie de soja que se hubieran dado de no difundirse las semillas GM.<sup>26</sup>

Mediante este procedimiento obtuvimos que la superficie con soja hubiera sido en la campaña 2005/06 de 53.079 has, frente a las 143.000 has. que realmente se sembraron (es decir que se hubieran sembrado 89.921 has. menos si no se daba la difusión de las semillas GM). Debe señalarse que en términos proporcionales, la ampliación de la superficie con soja debido a las semillas GM en el departamento de Roque Saenz Peña es mayor que en el total país. En ello podrían estar incidiendo las características agronómicas de la zona, donde se realizaba una importante producción pecuaria, y donde numerosas superficies eran consideradas no del todo aptas para la agricultura.

Sabemos ya que el resultado productivo de la difusión de semillas GM no ha sido solamente ampliar la producción de soja. Debemos considerar los efectos de la disminución de las superficies dedicadas a otras producciones agropecuarias. La expansión del área dedicada a la soja ha reducido la superficie de otros cultivos, pero también la destinada a la ganadería. Trabajaremos en forma separada ambos casos, ya que los efectos no son idénticos en la producción agrícola que en la pecuaria. Ello se

---

<sup>25</sup> En el departamento de PRSP ocurre un efecto en algún sentido especial ya que la superficie con maní se incrementa a la par de la expansión de la soja. Mientras que para el total de la provincia, no hay duda que la soja sustituye y desplaza al maní, en este departamento en particular ello no ocurre.

<sup>26</sup> Merece señalarse, en este caso, que todo cambio en la tendencia es adjudicado a la difusión de las semillas GM, cuando podrían estar actuando otras causas tales como el cambio de precios relativos producto de la devaluación de la moneda de 2002. Si bien la observación es correcta, no existe un método eficaz que permita separar adecuadamente estos efectos, dados los datos disponibles para el caso específico del departamento de PRSP.

debe a que la reducción del área puede asociarse proporcionalmente con una menor producción en el caso de la agricultura, pero no en la ganadería.

A partir de los datos de la reducción de la superficie de los distintos cultivos, del incremento total del área dedicada a soja, a maní y a maíz, y de la variación de la superficie atribuible a la aceleración del proceso de sojización (adjudicada aquí a las semillas GM), hemos estimado la reducción en la superficie de cada cultivo que tuvo lugar como consecuencia de la difusión de las semillas de soja GM. El Cuadro 7 presenta estas estimaciones, para los dos cultivos que más redujeron su superficie (trigo y girasol), y para el resto de los cultivos.

### **Cuadro 7**

#### **Superficie real y estimada sin difusión de soja GM, destinada a girasol, trigo y otros, departamento de Presidente Roque Saenz Peña, Córdoba, 1995/96-2005/06 (hectáreas)<sup>27</sup>**

El escenario indica que en la campaña 2005/06, la superficie con girasol hubiera sido de 56.971 has. de no haberse difundido la soja GM, en vez de las 27.000 que efectivamente se dieron. Para el caso del trigo, la superficie hubiera ascendido a 54.020 hectáreas en vez de las reales 35.000 has. Como puede apreciarse, la difusión de la soja GM dio lugar a una importante reducción de la superficie destinada a estos cultivos. Esa disminución en la superficie implica también una disminución en la producción.<sup>28</sup>

Para estimar el impacto de la difusión de las semillas de soja GM sobre la producción ganadera, partimos de los datos de producción pecuaria y de *stock*, sin considerar la variación de superficie. El *stock* de ganado vacuno en el departamento cayó de los 160.000 animales en 1995/96 a 125.000 en 2006 (UEL Laboulaye, 2006). Debe apreciarse que esta disminución en el *stock* de animales es considerablemente menor, en términos proporcionales, a la reducción de la superficie *ganadera*. Como forma de estimar la producción ganadera de no difundirse las semillas de soja GM, asumimos que el *stock* no se habría reducido si no se hubiera dado ese proceso. La reducción en el *stock* vacuno implica en el mediano plazo una reducción de la faena, dada la menor capacidad para producir nuevos animales. Asumiendo una tasa de extracción (es decir, de cabezas faenadas en relación al *stock*) similar a la que se da en el total del país, la reducción del *stock* en 35.000 cabezas implicó, para el año 2006, una reducción en la faena de 9.240 cabezas. Esa es la producción que dejó de realizarse debido al auge de la soja GM.

Por último, merece señalarse que en el departamento de PRSP hay cierta producción tambera. Las entrevistas realizadas, sin embargo, ubican la reducción de tambos en el departamento como un proceso de la década de los noventa, pero previo a la difusión de las semillas GM (entrevistas a HG y EI). Por ello no son considerados en esta estimación. Se trataría de una consecuencia del proceso de sojización, pero no de la difusión de las semillas GM.

#### **La variación del valor de la producción agropecuaria originada en las semillas de soja GM.**

Con el escenario alternativo construido, que expresa las superficies agrícolas (y sus producciones asumiendo rendimientos similares a los efectivamente presentados) y las producciones

---

<sup>27</sup> Debe explicitarse que en el departamento se ha incrementado la superficie con soja, maní y maíz. Por otra parte no todo el incremento de la superficie con soja es atribuible a la difusión de las semillas GM, sino solamente una parte. Hemos asumido por ello que la proporción de esta última con respecto a los incrementos conjuntos de maní, maíz y soja, equivalen a la proporción de la caída en la superficies de los otros cultivos que pueden ser asignadas a la difusión de la soja GM.

<sup>28</sup> La suma de los otros cultivos (avena, centeno, etc) –muchos de los cuales no se cosechan, lo que da lugar a entender que se trata de cultivos implantados para ganadería–, permite obtener una primera estimación de las hectáreas dedicadas a la ganadería que dejaron de serlo por la difusión de la soja GM. Para el departamento de PRSP, ese valor crece hasta las 23.689 ha.

pecuarias que se hubieran dado de no difundirse la soja GM, estamos en condiciones de calcular la variación en el valor bruto de la producción a que dio lugar la difusión de dichas semillas.

El Cuadro 8 presenta una estimación del cambio en el valor bruto de la producción agropecuaria originado como consecuencia de la difusión de las semillas GM. Dicha variación se la presenta para la campaña 2005/06, comparando la situación real con el escenario hipotético desarrollado anteriormente. De esta manera, el resultado debe ser entendido como la comparación del valor bruto de la producción en la campaña 2005/06, entre la situación que efectivamente ocurrió (con la difusión de las semillas de soja GM en 1996) y la que se hubiera dado de no difundirse dichas semillas. El signo positivo de la variación indica que la difusión de las semillas GM incrementó el valor bruto de producción.

## **Cuadro 8**

### **Variación en el Valor bruto de la producción agropecuaria asignable a la difusión de la soja GM, departamento de Presidente Roque Sáenz Peña, Córdoba, 2005/06<sup>29</sup>**

Pese a que no hay una expansión significativa de la superficie agropecuaria, puede observarse que el valor bruto de la producción se ha visto incrementado con la difusión de las semillas de soja GM. De esta manera puede afirmarse que se da una intensificación de la producción, entendida como el valor bruto de la producción anual por hectárea. La clave de este mayor valor por hectárea, sin embargo, y como ha sido dicho, no debe buscarse en una mayor utilización de la superficie total (de hecho ésta prácticamente no aumenta) ni en el incremento del doble cultivo (dado que tampoco se incrementa tan significativamente). La intensificación se da esencialmente por dos motivos. Por un lado, porque los buenos precios de la soja determinan que al sustituirse una hectárea de trigo, girasol, sorgo o cebada cervecera por soja, el valor bruto de la producción por hectárea se vea incrementado (Cuadro 8). En el caso del trigo, esa diferencia supera los \$600 por hectárea.

El otro factor que incide notablemente es la relativamente escasa disminución de la producción ganadera, y el significativo incremento de la producción agrícola. En efecto, hemos estimado que prácticamente entre 1996/97 y 2005/06 unas 23.000 hectáreas del departamento que se dedicaban a la ganadería pasaron a destinarse a productos agrícolas. Se trata de un 26% de la expansión de la superficie con soja. Sin embargo, en términos de producción, la disminución de la producción ganadera representa algo menos que el 6,5% del incremento del valor de producción de la soja.

El Cuadro 8 llega por tanto a la conclusión de que el valor bruto de la producción agropecuaria fue mayor en \$80,5 millones en la campaña 2005/06 al que hubiera sido en la misma campaña de no haberse difundido la semilla GM.

El incremento del valor bruto de la producción, junto al hecho de que la soja GM tiene mayor valor agregado que la soja no GM (debido a la igualdad en el precio de venta y el menor costo de los insumos – este aspecto se verá, de todas formas, en las siguientes secciones-) y a que la soja tiene un alto valor agregado por hectárea en comparación con las otras producciones a las que sustituyó en PRSP, nos permite indicar sin ninguna duda que con la difusión de la soja GM se incrementó también el valor agregado total en la producción primaria.

De esta manera, puede afirmarse que la incorporación de las semillas de soja GM dio lugar a una expansión de la riqueza producida en el sector primario en el departamento de Presidente Roque Sáenz Peña.

---

<sup>29</sup> En la confección de este cuadro se han utilizado los rendimientos por hectárea observados en el departamento de PRSP para cada cultivo (SAGPyA, 2006e). Los precios utilizados son los FOB puertos argentinos, que expresan a qué precio es reconocido en el mercado mundial el producto obtenido. Explícitamente no se trata del precio que recibe el productor. Se ha considerado el precio que incorpora como parte del mismo el monto del impuesto a las exportaciones. Esto significa, que entendemos que dicho impuesto puede ser considerado parte del valor de la producción agropecuaria aún cuando su destino sea ser transferido al Estado como intermediario.

## **El impacto sobre la masa salarial rural.**

El incremento del valor bruto de la producción agropecuaria e incluso de su valor agregado, no implica por sí mismo un aumento de la masa salarial involucrada. Para poder estimar el impacto sobre el empleo de los cambios en cada producción, hemos utilizado los esquemas de costos por cultivo, y de la producción pecuaria. Para ello hemos utilizado en forma recurrente los esquemas de costos de la SAGPyA y de Márgenes Agropecuarios.<sup>30</sup>

Sobre la base de estos esquemas de costos hemos estimado la masa salarial por hectárea involucrada para cada cultivo, y la masa salarial requerida en la producción ganadera, para el departamento de PRSP. Utilizando estas estimaciones de los salarios pagados y las variaciones en las superficies de cada cultivo y en la producción ganadera atribuible a la difusión de las semillas de soja GM hemos calculado la variación de la masa salarial como consecuencia de la nueva tecnología.

En el Cuadro 9 puede observarse que en el departamento de PRSP el cambio en las producciones motorizado por la difusión de la soja GM ha dado por resultado una reducción en términos absolutos de la masa salarial involucrada. Se trata éste de un resultado drástico, ya que no refiere solamente a una reducción relativa de la masa salarial, o una disminución en la cantidad de puestos de trabajo, sino que implica una disminución absoluta de la masa salarial, lo que puede significar un resultado aún más categórico para el caso de los puestos de trabajo.

### **Cuadro 9**

#### **Variación de la masa salarial requerida producto del cambio de producciones originado en la difusión de la soja GM, Presidente Roque Sáenz Peña, 2005/06**

Puede observarse en el Cuadro 10, que la masa salarial por hectárea en cada uno de los cultivos tiende a ser relativamente similar (excepto en el caso de la soja no GM, que es un poco mayor). Ello está indicando, en primera instancia, que en Roque Sáenz Peña la soja no sustituyó otras actividades mucho más intensivas en requerimientos de mano de obra. Como consecuencia de ello, el valor de la reducción salarial no es tan significativo, si se lo compara con otras situaciones.

Una segunda observación consiste en que, si bien la soja GM tiende a reducir las actividades de siembra y cuidado de los cultivos, esa disminución con respecto a otras producciones es parcialmente compensada por un mayor requerimiento de mano de obra en la cosecha: tal es el caso, por ejemplo, de su comparación con el trigo. Es por ello que la soja no GM aparece teniendo un mayor requerimiento de salarios que el trigo o el girasol.

El resultado negativo en cuanto al impacto absoluto sobre el empleo encuentra por tanto su explicación en los ahorros de mano de obra que implica la soja GM, y en el hecho de que no hubiera una significativa ampliación de la producción en términos de superficie utilizada, lo que podría haber implicado un mayor requerimiento de gasto salarial. Actúa a favor, en cambio, que la producción preexistente fuera relativamente similar en cuanto a intensividad, lo que implicó que no se sustituyeran producciones que utilizan mucho trabajo por hectárea.<sup>31</sup>

---

<sup>30</sup> Si bien no existen grandes diferencias entre los esquemas de costos elaborados por el INTA, la SAGPyA y las fuentes privadas Márgenes Agropecuarios o Agromercado, hemos utilizado principalmente la segunda y la tercera, esta última por cuanto periódicamente permite obtener una amplia desagregación de los costos incluidos.

<sup>31</sup> El valor obtenido aquí de la reducción de la masa salarial puede en realidad ser considerablemente mayor. Ello obedece a que los esquemas de costos están realizados para un cierto tamaño de explotación, quedando por tanto apartado el impacto del cambio en el tamaño medio de la EAP sobre el empleo. Este aspecto lo veremos, por tanto, en la próxima sección. El signo del cambio de la masa salarial del Cuadro 9 no depende de dichas consideraciones, ya que en todo caso la estimación se modificaría para indicar una mayor reducción salarial.

## **¿Quiénes producen soja GM en Presidente Roque Sáenz Peña ?**

Resulta interesante analizar qué características tienen los productores que siembran soja GM en el departamento de PRSP. Considerando que en el año 2002 prácticamente todos los que producían soja en Argentina lo hacían con las semillas GM, se pueden utilizar los datos generales del Censo Nacional Agropecuario de ese año referidos a la soja, para evaluar quiénes producían soja GM.

El Cuadro 10 permite observar algunas características generales de la producción de soja en el momento del Censo Nacional Agropecuario, para la provincia de Córdoba, y para el departamento de Presidente Roque Sáenz Peña.

### **Cuadro 10**

#### **Explotaciones totales y que realizan soja, Córdoba y Presidente Roque Saenz Peña, 2002.**

Un dato acerca de la alta incidencia de la soja en la provincia sobresale cuando se advierte que el 49,8% del total de las EAP –es decir, prácticamente la mitad- producen soja. Para el caso específico de PRSP, las EAP que siembran soja son el 46% del total del departamento. Estas acaparan el 65,3% de la superficie. El tamaño promedio de las EAP donde se siembra soja es considerablemente mayor que en las que no se hace. Mientras que en las primeras el tamaño promedio de las EAP alcanza las 896 has, en el segundo caso es de 406has., es decir, menos de la mitad.

Analizaremos ahora cómo se estructura este mayor tamaño promedio de las EAP que hacen soja GM. El Gráfico 4 presenta el porcentaje de EAP que hacen soja para cada estrato de tamaño.

La curva resultante en el Gráfico 4 es suficientemente elocuente. Para las EAP menores de 25 has., la soja GM no es una alternativa válida, y el 0% de ellas lo ha aplicado. A partir de ese tamaño, hasta una superficie de entre 2.000 y 2.500 hectáreas, a medida que es mayor la EAP, mayor es el porcentaje de las que producen soja. Obsérvese que, incluso hasta el estrato de hasta 500 hectáreas, son menos de la mitad las EAP que producen soja. A partir de ese tamaño la proporción de las que hacen soja sigue creciendo, para estabilizarse alrededor del 80% a partir de las 2000 – 2500 hectáreas.

El Gráfico 4 revela una creciente predilección por la soja GM a medida que se incrementa el tamaño de la EAP. De esta forma, el mayor tamaño promedio de las EAP que hacen soja, evidenciado en el Cuadro 11, se funda en una diferente elección entre los productores agropecuarios según el tamaño de la explotación.

### **Gráfico 4**

#### **Proporción de EAP que hacen soja sobre el total, por tamaño de EAP, Presidente Roque Saenz Peña, 2002 (Porcentaje)**

El estudio del porcentaje de la superficie de la explotación que se destina a la soja GM, por tamaño de EAP, permite descubrir una característica adicional sobre la utilización de dichas semillas. En el Gráfico 5 las tendencias que se revelan alcanzan a ser explicativas del fenómeno que se observa, máxime su complementación con el cuadro anterior. Desde las 25 has. (tamaño mínimo donde encontramos una EAP del departamento que hace soja) hasta las 500 has., el porcentaje de la EAP destinada a la soja –en aquéllas que realizan dicho cultivo- es significativamente mayor al observado en las otras EAP. Observamos así que los propietarios de EAP de entre 1.500 y 2.000 has. destinan el 28,9% de su superficie a la soja, mientras que los productores más chicos destinan entre el 56,6% y el 66,9%.

¿Por qué las EAP más grandes destinan proporcionalmente menos superficie a la soja que las más chicas (cuando ambas producen soja)? ¿Y por qué son proporcionalmente menos las EAP más chicas que deciden producir soja? La respuesta a estos interrogantes debe justificar por qué las mayores

explotaciones no utilizan la soja más intensivamente, o por qué las más chicas no lo hacen menos intensivamente

La explicación debe buscarse en el comportamiento de los más chicos. Estos llegan a utilizar prácticamente los dos tercios de su superficie total al cultivo de soja – siempre y cuando produzcan este cultivo-. La razón de esta alta proporción, no pareciera estar justificada en ciertas ventajas de la rotación entre cultivos – ya que la misma asumiría, de acuerdo a las explotaciones más grandes, un porcentaje menor-. Debe buscarse, entonces, en las escalas de producción. La soja parece tener así un mínimo de escala que, para el caso de menos de 25 has, deja a los productores directamente afuera, pero para el caso de valores superiores no muy distantes, por un lado no logra atraer a demasiados productores, y por el otro, a los que sí lo hace lo tienen que hacer con una proporción de su superficie mayor que el resto de las EAP. Es decir que, si entran, deben hacerlo con todo, ya que con menores extensiones pareciera no ser redituable.

### **Gráfico 5**

#### **Porcentaje de superficie que destinan a la soja las EAP que hacen dicho cultivo, por tamaño de la EAP, Presidente Roque Saenz Peña, 2002.**

De esta manera, la combinación de ambos gráficos brinda una orientación de lo que teóricamente se denomina "escala mínima de producción". Una superficie de 100 has. dedicadas a la soja GM, pareciera ser un valor a partir del cual menores extensiones implican costos significativamente más altos.

Esta evidencia empírica con respecto a la diferente incorporación de soja GM según la escala de la explotación, se contrapone abiertamente a las teorizaciones realizadas por Trigo *et al* (2002), quienes en forma injustificada arguyen que la tecnología transgénica es indistinta para los diferentes tamaños de producción.

Para ello parten de suponer que las tecnologías expresadas en semillas tienden a ser neutras a escala. Pareciera estar, por detrás, la idea de que como las bolsas de semilla son relativamente divisibles y la unidad mínima es la semilla, (considerablemente pequeña en relación a la producción total) no existirían en estos casos, en forma generalizada, economías a escala. En efecto, los autores afirman que: “Las tecnologías agropecuarias incorporadas a insumos biológicos, como las semillas objeto de este análisis, son, por lo general, neutras a escala, dado que su incorporación a las funciones de producción no exige inversiones en bienes de capital, ni contar con un tamaño mínimo de finca” (Trigo *et al*, 2002: 142). Por su parte, desde la Asociación de Semilleros Argentinos se hacen eco de ese planteo, y en un trabajo reciente Roca señala que: “la genética vegetal es una tecnología divisible y, como tal, puede ser aplicada independientemente del tamaño del campo” (Roca, 2003, 3).

Sin embargo, si bien es cierto que para comprar una bolsa de semillas no se requiere un tamaño mínimo de finca (o el tamaño mínimo es relativamente chico), no es eso lo que determina la escala mínima de producción. Los rendimientos a escala asociados a una innovación en semillas, poco tienen que ver con la bolsa –o los kg. de semillas que se incorporen en cada bolsa- sino con las condiciones generales en que se lleva a cabo dicha producción, en cuanto a fertilizantes, maquinarias, mano de obra, etc. Considerando entonces la forma de producción en su conjunto, la disminución en la cantidad de trabajo necesario por hectárea en producción, constituye un elemento de fuerte importancia a la hora de evaluar si cierta innovación impulsa o no un incremento de las escalas de producción. En forma generalizada, si reduce la cantidad de trabajo por hectárea, tiende a simplificar la organización, por una parte, y tiende a hacer aparecer mano de obra sobrante en las pequeñas explotaciones familiares, por la otra; todo lo cual, impulsa un crecimiento de la escala óptima de producción. A ello debe agregarse la factibilidad de utilizar otra maquinaria, por ejemplo.

Pero si teóricamente es incorrecto asociar la escala de producción óptima al tamaño de la bolsa

en que se venden las semillas, aún más incorrecto resulta señalar que todos los productores se volcaron a la soja GM con la misma intensidad. En este último punto, la evidencia empírica parece estar incluso bastante lejos de lo elucubrado por los autores. Si bien debe señalarse la falta de elaboración de los datos del Censo Nacional Agropecuario de 2002 cuando Trigo, Cap, Chudnovsky y López realizaron su estudio, lo cierto es que debió haberse afirmado que no existía evidencia empírica, y no que la misma era completamente coherente con la idea de la neutralidad a escala: “En resumen, las tecnologías transgénicas analizadas en este capítulo no muestran sesgos en contra de los pequeños productores. En el caso de la soja, esto es evidente, dado que la adopción se produjo a la misma (elevada) tasa en todo el subsector.” (Trigo *et al*, 2002:144).

Como ha quedado evidenciado para el caso de PRSP, dicha afirmación es en un todo falsa, ya que puede apreciarse una significativa mayor adopción de la soja GM por parte de las EAP de mayor tamaño; situación también corroborada al comprobar que las EAP que cultivan soja son en promedio de un tamaño de más del doble del de las que no lo hacen. Por su parte, estos datos obtenidos de la información censal son incluso ampliados en las diferentes entrevistas a los productores. En éstas los productores agropecuarios de Presidente Roque Sáenz Peña (enumerados aquí bajo las siglas IS, GF y FI) no tienen ninguna duda al observar que la soja no es una alternativa muy válida para pequeños productores, extendiéndose estos últimos (según los entrevistados) hasta las 200 o 300 hectáreas. Para dicho tamaño, una producción más variada tiende a dar una rentabilidad tal vez menor que la soja, pero un resultado mucho más seguro que con ese único cultivo.<sup>32</sup>

La existencia de economías a escala indica por su parte que la difusión de la soja GM tiende a concentrar la producción. Este fenómeno se expresa de diferentes maneras. Por un lado, en la reducción de explotaciones agropecuarias, y por el otro en la presencia de arrendamientos para incrementar la escala. El primer fenómeno ocurre porque se incrementa la brecha de rentabilidades entre las grandes producciones y las chicas, acelerando un proceso de salida de la producción de las de menor tamaño, por dos vías: por un lado, por la compra agresiva de los campos para poder expandir la producción; por el otro, por la falta de rentabilidad de las pequeñas, que se ven así obligadas a abandonar la producción.

La segunda manera en que se expresa el incremento de escalas es mediante los arrendamientos, que buscan incrementar la escala. Se trata éste de un fenómeno relativamente nuevo en la historia del agro pampeano, ya que si bien siempre hubo una cierta presencia fuerte de los arrendatarios, en la actualidad quienes arriendan tienen grandes extensiones en producción, que superan largamente el tamaño medio de una explotación. En este caso, se trata o bien de propietarios que arriendan para ganar escala, o bien de arrendatarios puros que alquilan grandes extensiones.

Como consecuencia de estas tendencias, para los productores relativamente chicos (de alrededor de 200 has.) las alternativas suelen ser poner en alquiler el predio (para que otro produzca soja con una escala adecuada), o hacer una producción diferente de la soja. La alta rentabilidad de la producción de soja tiende a hacer que la opción más conveniente para este tipo de productores sea, posiblemente, dar en alquiler su campo. Las entrevistas realizadas en Laboulaye muestran que allí existe la figura del *ex pequeño productor*, que antes participaba en la producción, pero en la actualidad sólo arrienda sus tierras. Al decir de los entrevistados, aún cuando el concepto no sea del todo adecuado, se trata de *ex productores jubilados* (desde ya que sin tener necesariamente los 60 o 65 años), que antes reñían con la producción y los problemas de tener poca escala, y ahora viven de alquilar su campo. Para los productores chicos (que quieren seguir produciendo), ésta es la *amenaza* a la que se enfrentan: tener que abandonar la producción y limitarse a poner en arriendo su propiedad, por falta de escala (conversación con Alberto García -Federación Agraria de Laboulaye-, y otros productores asociados).

---

<sup>32</sup> Este tamaño de finca mínimo de 200 ha o 300 ha parece ser más realista que el estimado según los datos censales, que da por resultado unas 100 ha. Esta diferencia puede obedecer a que el Censo no percibe cuando un mismo productor utiliza dos EAP separadas para producir. En este sentido, el tamaño mínimo de 100 ha deducido de los datos censales, puede significar que se produzca soja en parcelas de ese tamaño, pero los productores utilicen varias de esas parcelas.

## Una mirada sobre el resto del sistema agroalimentario y la economía del departamento.

Con el incremento de la producción de granos en el departamento se han expandido ciertas actividades vinculadas a los mismos. El aumento de la producción de soja ha motorizado principalmente el incremento de la actividad de comercialización de granos –incluido su acopio en algunos casos- y el transporte. En la zona estudiada, por ejemplo, ha tenido un importante crecimiento la Compañía Argentina de Granos, que se dedica precisamente a esas actividades, y a la venta de insumos. Laboulaye, como se ha dicho, es una ciudad de unos 20.000 habitantes, que se encuentra estrechamente vinculada a la actividad agropecuaria de la zona. La gran mayoría de los productores de la región viven en esa ciudad, o en alguno de los municipios de la zona.

En Laboulaye o el departamento de Roque Sáenz Peña no hay estadísticas anuales sobre el desempleo o la pobreza, pero las mismas se pueden inferir indirectamente por los planes sociales implementados, sobre todo dado que algunos asumen un carácter universal. Sorprende constatar que existe un persistente desempleo, que busca ser paliado de alguna manera con planes provinciales y municipales de trabajo. De esta manera, en Laboulaye había en 2006 unos 220 planes Jefas y Jefes de Hogar y 230 Planes Familia, lo que constituyen 450 familias que reciben un ingreso, que no en todos los casos conlleva la contraprestación de un servicio. A ello se agregan 60 beneficiarios, mayores de 45 años, que forman parte de un plan denominado "Volver Al Trabajo". Adicionalmente, 230 jóvenes de entre 16 y 25 años están comprendidos en el programa "Primeros Pasos", que subsidia a las empresas que los contratan. Otros 54 trabajadores forman parte del proyecto nacional "Manos a la Obra". A ello se agregan 60 empleados del Programa de Emergencia Municipal, que reciben unos \$150 por 4 horas de trabajo (entrevista a Panelo, 2006). No es el objetivo aquí discutir la forma de los planes de empleo, pero sí se los menciona como un indicador *proxy* de los problemas de empleo en Laboulaye.

Con una cantidad relativamente pequeña de habitantes y una producción agropecuaria considerable, podría en primera instancia aparecer como un fenómeno extraño la existencia de una considerable desocupación durante la crisis de 2001-2002, y la persistencia en ciertos niveles significativos de la misma aun en 2006<sup>33</sup>. Sin embargo, del análisis precedente se desprende que esta situación no resulta anómala, toda vez que el incremento de la producción agropecuaria se hizo con una reducción en términos absolutos del empleo sectorial, por lo cual las posibilidades de empleo no parecen provenir directamente del crecimiento del sector agropecuario<sup>34</sup>.

Por ello, algunas miradas se dirigen hacia otros sectores. En Laboulaye existen sólo dos industrias manufactureras que exceden el rango de taller. Algunas de las autoridades municipales ven en el establecimiento de un polo industrial –en proceso de construcción- la posibilidad real de disminuir el desempleo. No llama la atención que uno de los que con más énfasis lo propugna sea un médico veterinario, con muchos años de actuación en la producción pecuaria de la zona.

La distribución de la riqueza generada con la soja presenta una diferencia esencial cuando se compara la escala regional con el país. En efecto, analizado en el total país, el Estado nacional puede obtener una porción de esa riqueza, por medio del cobro de las retenciones. A escala municipal, la

---

<sup>33</sup> Debe considerarse que el departamento estuvo sometido a ciertas inundaciones que afectaron la producción local. A 2006, sin embargo, esas inundaciones aparecen como lejanas y no parece correcto sindicadas como las responsables del desempleo.

<sup>34</sup> El departamento de Presidente Roque Sáenz Peña tiene casi exactamente el 1 por mil de la población del país. Si los números del departamento se llevaran a esa escala, los datos podrían aparecer como asombrosos. Presidente Roque Sáenz Peña tiene 35.000 habitantes y 143.000 hectáreas con soja. A escala país, eso significaría una población de 35 millones de habitantes (similar a la real) y 143 millones de hectáreas dedicadas a soja. El stock de vacunos, aún en merma, representaría 130 millones de cabezas de ganado. Pero con diez veces la superficie de soja, de todas formas habría un considerable desempleo.

situación es más complicada. Ello se debe a que, pese a la creciente riqueza obtenida en la producción agropecuaria, los municipios tienen un número mucho más limitado de herramientas para fomentar el crecimiento de otras actividades. Las posibilidades de un desarrollo regional integrado, sin embargo, dependen directamente de la capacidad que tenga el municipio de orientar esa riqueza en dirección al ensanchamiento y la diversificación de la capacidad productiva local.

## **Estudio de caso II: el impacto económico de la difusión del cultivo de soja GM en el departamento de Comandante Fernández, provincia de Chaco.**

En esta sección abordamos el análisis de las consecuencias económicas de la difusión de soja GM en el departamento de Comandante Fernández (Chaco), realizando algunas apreciaciones sobre dicho impacto en el total de la provincia. Para ello, presentamos inicialmente algunos datos generales sobre la provincia y el departamento, a fin de delinear las características más importantes de éstos, para avanzar luego sobre el estudio en cuestión.

### **Características generales y de la producción agropecuaria de Comandante Fernández y la provincia de Chaco.**

La población de la provincia de Chaco alcanzó en 2001 los 983.087 habitantes (INDEC; 2003). Con respecto al censo anterior de 1991, cuando se registraron 839.677, esa cifra representó un incremento del 17,1%. El aumento de la población, sin embargo, no fue homogéneo. Las grandes ciudades, como Gran Resistencia y Presidencia Roque Sáenz Peña, crecieron un 22,9% y un 21% respectivamente, muy por encima del promedio. El conjunto de la población urbana creció incluso a un ritmo superior. Como contrapartida, la población rural cayó en términos absolutos. Merece señalarse que la reducción en la población rural se dio, fundamentalmente, entre la considerada “dispersa”: ésta pasó de 232.300 habitantes a 163.600, presentando una reducción absoluta de 29,6%.

El departamento de Comandante Fernández tiene una superficie de apenas el 1,5% del total de la provincia de Chaco, pero concentra el 8,9% de la población de la provincia. Ello se debe, sin duda, a que allí se encuentra la segunda ciudad en importancia de Chaco, que tiene, según el último censo, 76.377 habitantes. La población económicamente activa del departamento es de 43.041 habitantes, y para el año 2004 un estudio privado estima en 5.300 la cantidad de desocupados (CEPS, 2006). La provincia de Chaco es una de las que tiene la mayor proporción de familias pobres, más allá del indicador que se utilice.

La provincia de Chaco tiene un clima cálido, subtropical, con una estación seca principalmente en el centro y oeste de la provincia. La zona del departamento Comandante Fernández tiene un nivel de lluvias de entre 600 y 800 mm anuales. Este nivel de precipitaciones posibilita (junto con las características de los suelos) que la zona se constituya en una región agrícola ganadera, a diferencia de casi todo el resto de la provincia, donde la actividad agrícola está fuertemente acotada. Pese a que el nivel de precipitaciones no es tan bajo, los mayores problemas para la producción agropecuaria sobrevienen de la variabilidad de las lluvias, con la posibilidad de largos meses sin precipitaciones, u otros con lluvias que dan lugar a inundaciones.

Las características de la zona permiten la producción de algodón, soja, girasol, sorgo, trigo. Las condiciones meteorológicas y del suelo, sin embargo, determinan que en la provincia de Chaco todos los cultivos característicos de la región pampeana, tiendan a ser considerablemente menores en sus rendimientos por hectárea.

El departamento de Comandante Fernández tiene según el Censo Nacional Agropecuario de

2002 un total de 988 Explotaciones Agropecuarias (EAP), que ocupan 164.990 hectáreas. El tamaño medio de las EAP es de 167 hectáreas, considerablemente inferior al que presenta la provincia, de 349 has. Prácticamente la mitad de las EAP de Comandante Fernández tienen menos de 50 has. Sin embargo, estas 455 explotaciones apenas abarcan 8.310 has, es decir, el 5% de la superficie del departamento. En el período entre los censos de 1988 y 2002 se produjo una significativa concentración de las EAP. En los catorce años intercensales incrementaron su importancia relativa las explotaciones agropecuarias de más de 200 hectáreas, con mayor crecimiento absoluto de aquellas que superan las 2500 hectáreas. Como contrapartida, aquellas explotaciones que tienen menos de 200 has. han visto reducida su participación. Se trata, sin ninguna duda, de un proceso de concentración productiva.

### **Los cambios en la producción agropecuaria en Comandante Fernández (Chaco)**

En la provincia de Chaco, y en el departamento de Comandante Fernández en particular, se ha producido un proceso de sojización de similar apariencia a lo observado para el total país. Sin embargo, el proceso de sojización en la provincia de Chaco tiene varias características diferentes con respecto a lo que ocurrió en la región pampeana. En primera instancia, la producción de soja fue prácticamente insignificante hasta la campaña 1988/89, cuando pasa de unas 14.000 has. a 60.000 has. (SAGPyA, 2006a). Aun así, a partir de esa campaña la difusión de dicho cultivo fue relativamente lenta, en comparación con lo que ocurría en paralelo en la región pampeana.

La expansión de la siembra de soja se hizo muy fuerte recién a partir del año 1998, es decir, cuando ya existían las semillas de soja GM. De esta manera, el proceso de sojización más acelerado está vinculado en forma mucho más directa con el cultivo de las semillas GM<sup>35</sup>.

El algodón fue, hasta el año 1998/99, el principal cultivo de la provincia en cuanto a superficie sembrada. El incremento del área destinada a soja se produjo en paralelo al retraimiento de las superficies destinadas al algodón. De esta manera, el espectacular incremento de la extensión sembrada con soja, que pasó de 130.000 has. en 1997/98 a 772.000 has. en 2003/04, se hizo en gran medida a expensas de una reducción del área con algodón.

La soja y el algodón son dos cultivos sustitutivos en el uso de la tierra. Al algodón se lo produce como un cultivo anual. La soja por su parte suele realizarse sola, en una rotación anual, o después de la producción de trigo. En ambos casos desplaza al algodón. En ambos casos el factor principal es la buena rentabilidad relativa de la soja. El esquema productivo de trigo –soja enfrenta el problema de que el trigo no siempre tiene buena humedad; presentándose los casos, principalmente al oeste de la provincia, donde los productores realizan trigo no por la rentabilidad que el mismo pueda tener, sino para incorporar más materia orgánica, para producir soja en mejores condiciones. En parte esta situación explica la razón por la cual la doble cosecha no es tan difundida<sup>36</sup>.

### **Gráfico 6**

#### **Superficies sembradas con soja y algodón, departamento de Comandante Fernández, Chaco, 1990 a 2004 (hectáreas).**

---

<sup>35</sup> Como es conocido, se ha difundido aunque con posterioridad y en mucha menor proporción semillas de algodón GM. El presente estudio no analiza los efectos de dichas semillas sobre la producción, sencillamente porque nuestro estudio refiere a la soja GM. Con respecto al algodón GM también existen toda una serie de trabajos apologeticos, similares en esencia a los realizados para la soja GM.

<sup>36</sup> Miguel Gardiol, especialista en Cereales y Oleaginosas del INTA Sáenz Peña, señala precisamente que a los que realizan trigo – soja, muchas veces “no les interesa tanto la producción de trigo, sino tener una buena cobertura del suelo e incorporar materia orgánica” (Gardiol, 2006, entrevista del autor). Por otra parte, los pequeños productores AE y MP sostienen la misma idea.

Esta información en cuanto a los usos del suelo y la sustitución de algodón por soja se torna más evidente cuando nos referimos, ya no al conjunto de la provincia, sino al departamento de Comandante Fernández. Ello obedece, principalmente, a que al acotar el área de estudio se reducen también los usos de la tierra que se sustituye, quedando de esta manera más claramente determinada la vinculación entre las diferentes áreas. En el Gráfico 6 se han representado las superficies destinadas a soja y a algodón en dicho departamento, desde 1990 hasta el 2004. A simple vista puede observarse el sentido inverso que presenta la evolución de una y otra superficie. Cuando las áreas destinadas a soja se incrementan, se reduce el área destinada a algodón.

Para ser más precisos al indagar sobre la relación entre el avance de la superficie destinada a soja y la reducción de la dedicada al algodón, hemos realizado una regresión entre las mismas. Los resultados que se obtienen son categóricos. Para todo el período considerado, por cada 100 hectáreas adicionales sembradas con soja, hubo 96,4 hectáreas menos de algodón (las otras 3,6 has. podría pensarse que es el avance de la soja por sobre los otros usos del suelo). Pese a tratarse de datos concretos y reales, donde podría pensarse que en la determinación de la superficie destinada a algodón intervienen un sinnúmero de factores (desde su precio internacional, sus costos, sus rendimientos, etc), la misma puede ser prácticamente explicada por completo a partir de una única variable: la superficie destinada a soja. El análisis estadístico corrobora el efecto de sustitución observado entre las producciones de algodón y de soja.<sup>37</sup>

#### **El efecto de la sojización sobre la producción agrícola.**

La expansión de la producción de soja ha tenido como consecuencias casi inmediatas el aumento de la producción de dicho cultivo y la reducción de las áreas y de la producción de algodón. Sin embargo, la construcción adecuada de un escenario alternativo para el caso del departamento de Comandante Fernández (asumiendo que la soja GM no se hubiera difundido) presenta algunas dificultades. No hay ninguna duda acerca de que la soja sustituye al algodón. Pero se observa adicionalmente que la superficie agrícola total tiende a incrementarse. Debe analizarse por ello si la difusión de la soja determinó una mayor superficie destinada a otros cultivos. Podría pensarse, por ejemplo, que la difusión de la soja impulsa la producción de trigo (mediante el esquema trigo-soja ya mencionado); o incluso la producción de girasol, al cual también se lo incorpora en diferentes rotaciones.

Si estas suposiciones fueran ciertas, entonces la difusión de las semillas GM de soja debieran impulsar un cambio en la tendencia observada con respecto a la superficie total implantada en el departamento. Sin embargo, ese cambio de tendencia no ocurre. El área destinada a la producción agrícola se amplía en el departamento a una tasa que no varía con la introducción de las semillas GM. Dicho de otra manera, es correcto señalar que el área con trigo, maíz, girasol, sorgo, algodón y soja se amplía, pero ello es un fenómeno que viene ocurriendo al menos desde inicios de los años ochenta. Con la difusión de las semillas GM, y a diferencia de lo observado tanto en el caso estudiado en la provincia de Córdoba como en el país, en el departamento de Comandante Fernández no hubo cambio en el proceso de agriculturización.

De esta manera se entiende que de no haberse difundido las semillas GM de soja, de todas formas hubiera ocurrido el proceso de agriculturización que se observó. Entendemos que éste es el escenario que mejor describe las características de la difusión de las semillas de soja genéticamente modificada. Sin embargo, no nos limitaremos a ese escenario, por entender que bajo otras premisas podría construirse un escenario altamente plausible.

---

<sup>37</sup> Los datos de rigor de la regresión indican que resulta estadísticamente significativa. Los datos completos pueden consultarse en Rodríguez, (2007).

Haremos por tanto un segundo escenario alternativo, que parte de una suposición especial: de no haberse difundido las semillas GM, se hubiera modificado la tendencia al incremento de la superficie destinada a producciones agrícolas (por algún otro factor); mientras que la difusión de dichas semillas dio lugar a que se mantenga la tendencia preexistente.<sup>38</sup>

Al analizar la superficie sembrada con trigo y con girasol, se observan ciertas particularidades en el departamento de Comandante Fernández. En efecto, la superficie con trigo se muestra creciente en el período 1997/2005. Sin embargo este incremento no difiere del que se presentaba en el período 1980-1995. En este sentido, la difusión de las semillas de soja GM no modificó el ritmo de incremento de la superficie destinada al trigo.

Con respecto a la superficie destinada al girasol, debe decirse que la misma presenta en el período 1980-2006 dos grandes picos: uno fue en el año 1985/86, cuando la superficie destinada a ese cultivo en el departamento de Comandante Fernández alcanzó las 23.000 hectáreas. El segundo ocurrió en el año 2002/03, cuando la superficie dedicada a girasol ascendió a las 22.000 hectáreas, es decir ligeramente por debajo del registro correspondiente a 1985/86. Entre uno y otro pico, la superficie con girasol alcanza un valor mínimo de 1.000 hectáreas en la campaña 1996/97. Dado este comportamiento, no puede hablarse de una tendencia general en cuanto a la superficie destinada a ese cultivo. Sin embargo, sí se observa que la recuperación de su superficie se produce en paralelo con la difusión de la soja GM. Por ello, el segundo escenario fue construido asumiendo que el cultivo de girasol no hubiera recuperado los niveles previos en cuanto a superficie de no ser por la difusión de la soja GM.

El Cuadro 11 presenta, en resumen, la situación real y los escenarios alternativos construidos para el caso del departamento de Comandante Fernández.

## **Cuadro 11**

### **Superficie real y superficie correspondientes a los escenarios construidos de algodón, soja y girasol, departamento Comandante Fernández, 2005/06 (hectáreas).**

#### **Los efectos sobre el Valor Bruto de la Producción agropecuaria y su composición.**

Estamos ya en condiciones de analizar los efectos sobre el valor de la producción motorizada por la sustitución de producciones acaecida como consecuencia de la difusión de las semillas de soja GM.

Para ello partimos de los esquemas de costos elaborados por el INTA (Sáenz Peña) sobre la producción de algodón, soja y girasol en el departamento de Comandante Fernández. A esos esquemas de costos le incorporamos los datos reales de rendimientos de los cultivos en el departamento, y los precios efectivos en cada caso. Para analizar el efecto desde el inicio de la difusión de las semillas GM hemos realizado una simulación a partir de los rendimientos y los precios promedios ponderados.<sup>39</sup>

Los resultados con respecto al Valor Bruto de la Producción son contundentes en ambos

---

<sup>38</sup> Los productores AE y CL tienen la visión de que el proceso de agriculturización ya se estaba dando, y en algún sentido dan a entender que se hubiera continuado de todas formas. No es, sin embargo, una idea que esté demasiado difundida.

<sup>39</sup> Con los esquemas de costos del INTA Saenz Peña se han tomado los gastos en las actividades directas e indirectas consideradas. Cuando estas actividades implican pagos distintos ítems, tales como insumos, salarios, etc, se han tomado los esquemas de costos para cada actividad de Márgenes Agropecuarios, procediendo de esta manera a estimar adecuadamente las ganancias de los productores (que incluye la renta), las ganancias de los contratistas, los salarios e insumos involucrados en cada producción. Para aquellos gastos vinculados a los rendimientos, se han considerado los rendimientos reales del departamento. Por último, los precios utilizados, salvo indicación en contrario, son los precios FOB, ya que también se incluyen los gastos de flete a puerto y la masa de fondos destinados al pago de impuestos. Las tablas correspondientes se presentan en el Anexo del Informe Final.

escenarios alternativos. Como consecuencia de la difusión de las semillas de soja GM, el valor bruto de la producción agropecuaria de Comandante Fernández se vio reducido, en el período total afectado por dichas semillas (1998/99 a 2005/06) en forma significativa. En el primer escenario, dicho valor de la producción se redujo en \$90,5 millones (\$ de 2004), y según el segundo escenario en \$79,1 millones (Cuadro 12).

## **Cuadro 12**

### **Variación total del Valor Bruto de Producción, el Valor Agregado y el Valor Agregado a precios básicos en Comandante Fernández como consecuencia de la difusión de la soja GM (en \$ de 2004)**

El Cuadro 12 muestra que el valor agregado de la producción agropecuaria también cayó en el departamento de Comandante Fernández como consecuencia de la difusión de las semillas GM. La producción de algodón implica un mayor gasto en insumos por hectárea que la producción de soja. Ello determina que, si bien la diferencia en cuanto al valor bruto de la producción es significativa, la divergencia en cuanto al valor agregado resulte menor. El Cuadro 14 muestra que el valor agregado a precios básicos disminuyó, según los escenarios, en \$32,2 millones o en \$25,7 millones. La disminución del valor agregado alcanzó, para todo el período considerado los \$11,4 millones, según el escenario I y los \$2,1 millones según el escenario II.

Puede señalarse, por tanto, que si bien hubo una reducción del valor bruto de la producción y del valor agregado, en el caso de éste último, en el escenario más favorable a la difusión de las semillas GM el monto involucrado no es tan significativo. En efecto, una caída de poco más de \$2 millones resulta relativamente menor frente a un cambio tan importante en las producciones como el señalado. Un estudio en detalle ya no de todo el período, sino de cada una de las campañas permite en este último caso encontrar determinados momentos en los cuales el valor agregado se ha visto incrementado a raíz de la difusión de las semillas de soja GM.

En efecto, la producción de soja en el departamento ha tenido una alta variabilidad en cuanto a los rendimientos. De esta manera, por ejemplo, presentó un rendimiento promedio relativamente alto en la campaña 1998/99 (donde alcanzó los 2.205 kgs/ha) seguido de campañas donde los rendimientos fueron considerablemente menores, como la señalada de 2004/05, en la cual el rendimiento promedio alcanzó apenas los 1.349 kgs/ha. El pico mínimo en esta etapa lo presentó en la campaña 2003/04, en la cual el rendimiento promedio de la hectárea cosechada fue de 1.161 kgs/ha.

La campaña 2005/06 sirve de referencia en cuanto a que la variación en el valor agregado total fue prácticamente nula. En esa campaña, el rendimiento promedio de la soja fue de 1.942 kgs/ha. Puede apreciarse, por ello, que con rendimientos inferiores a dicho valor, la sustitución de soja –incluso cuando implica su combinación con otras producciones en una rotación anual- determina un valor agregado menor que el que puede obtenerse con el algodón. No son pocas las campañas en que esto es lo que sucede.

Estos resultados se tornan considerablemente negativos si se evalúa el Valor Bruto y Agregado de la producción a precios básicos, es decir, sin incorporar los impuestos, como veremos más adelante. Esta situación tiene consecuencias drásticas sobre el desarrollo regional.

### **Impacto sobre el empleo y la masa salarial.**

Hemos señalado ya al estudiar el cultivo de soja GM y de algodón ciertas tendencias observadas en los componentes del valor agregado y el valor bruto de la producción. Un aspecto en el que nos

detendremos es el estudio de la variación de las ganancias y de la masa salarial. El Cuadro 13 presenta las variaciones totales en los componentes del valor de la producción, originados por la difusión de las semillas de soja GM, para el departamento de Comandante Fernández. Se mantienen aquí los dos escenarios, si bien los resultados en ambos son cualitativamente semejantes.

### **Cuadro 13**

#### **Variación de las ganancias de los productores, las ganancias de los contratistas, los salarios y los impuestos originadas por la difusión de las semillas GM, Comandante Fernández, Chaco (en pesos de 2004)**

Hemos señalado ya que tanto el VBP como el VA disminuyó en Comandante Fernández como consecuencia de la difusión de la soja GM. Sin embargo, no todos los componentes de éstos han mostrado un signo negativo. Probablemente sobresalga, por mostrar el mayor valor, la variación estimada de la masa de riqueza que se destina al pago de impuestos. Se trata esencialmente de un cambio motivado por el derecho de exportación que paga la soja. El Estado tuvo una mayor recaudación sobre la producción primaria a partir de la difusión de las semillas de soja GM. La diferencia entre lo recaudado por el Estado a partir de la difusión de las semillas de soja GM y lo que hubiera recaudado si la misma no tenía lugar, asciende para el caso del departamento de Comandante Fernández a los \$20,8 millones (\$ de 2004).

Esta mayor recaudación en la etapa primaria no debe ser malinterpretada, al transformarla directamente en una mayor recaudación en general. La menor tributación del algodón en la etapa primaria no significa que si se consideran la industrialización y la comercialización necesariamente la masa destinada al pago de impuestos sea menor. Debe tenerse en cuenta, en ello, el fuerte peso del IVA (con una alícuota general del 21%) que pagan los productos comercializados internamente. Entre estos se incluyen generalizadamente a los productos derivados del algodón, pero no a aquéllos derivados de la soja, que mayormente se exporta. De esta manera, el aporte total a la recaudación tributaria, no puede deducirse solamente de lo que aporta en la etapa primaria cada producción.

Por ello, el incremento de la recaudación estatal en la etapa primaria interesa aquí solamente en términos de los cambios que implica sobre el valor agregado. También se incrementaron como consecuencia de la difusión de las semillas de soja GM las ganancias de los productores, en una cifra que va de los \$9 millones a los \$14 millones, según el escenario adoptado. Es decir, que efectivamente los productores como conjunto han visto mejorado su ingreso a partir de la utilización de las semillas de soja GM. El Cuadro 16 permite discriminar las causas de esta mejora. Siguiendo el escenario II, el principal componente de esta mejora lo constituyen las ganancias adicionales que obtuvieron por la producción con semillas de soja GM, por sobre las ganancias que hubieran obtenido con la soja no GM. Es decir, se trata de las ganancias adicionales que obtuvieron no por pasarse de producir algodón a producir soja GM, sino por dejar de producir soja no GM para producir soja GM. El segundo componente de estas ganancias adicionales que obtuvieron los productores corresponde a la producción extra que pudieron realizar de girasol. Recién en último término aparecen las ganancias adicionales que obtuvieron los productores por pasar de producir algodón a producir soja GM. Veremos más adelante, sin embargo, que si bien este componente presenta también un signo positivo en el total del proceso, para algunas campañas específicas muestra un saldo negativo.

Mientras que los ingresos estatales y las ganancias de los productores se vieron incrementados, los salarios fueron los que más resultaron perjudicados. En el período considerado, la masa salarial pagada se vio reducida entre \$24,2 millones y \$23,4 millones (\$ de 2004). La principal causa de esta reducción, por lejos, radicó en la sustitución del algodón por la soja GM.

Se repite aquí un elemento de la evaluación ya observado en el caso del departamento de Presidente Roque Sáenz Peña (Córdoba), en cuanto a que la difusión de las semillas de soja GM

implicó una disminución de la masa salarial rural. En el caso aquí estudiado, sin embargo, aparece casi como un resultado ineludible, toda vez que el cambio tecnológico en sí mismo dio lugar a una reducción de la riqueza generada, por lo cual al menos alguno de sus componentes disminuye.

Por último, debe indicarse que también disminuye la masa de riqueza que queda en manos de contratistas. Se trata en realidad ésta de la ganancia que en forma generalizada no es apropiada por los productores, toda vez que subcontratan ciertas actividades.

La reducción en la masa salarial implica aproximadamente una disminución de 2.000 puestos de trabajo transitorios, caídos como consecuencia de la sojización. Se estima que hacia el año 2006 el departamento tenía unos 5.300 desocupados. A diferencia de otras ciudades y zonas, por ejemplo de la región pampeana, el empleo rural era hasta hace pocos años una parte importante del empleo directo total en el departamento de Comandante Fernández. La cantidad de puestos de trabajo perdidos por la sustitución del algodón resulta por ello significativa para Comandante Fernández: representa más del 30% de la desocupación que tenía en 2004. Es decir que regionalmente hablando, no hay mucha duda acerca de que la difusión de las semillas de soja GM, al reducir el empleo en el sector primario, incrementó el desempleo<sup>40</sup>.

### **Reducción en la cantidad de productores.**

Hemos señalado hasta aquí la fuerte sustitución entre la soja y el algodón en la producción. Nos adentraremos ahora en analizar quiénes son los que producen soja GM, y luego qué diferencias se encuentran con respecto a los que producen algodón. El Gráfico 7 presenta la proporción de los que hacían soja en 2002 por escala de extensión. Dado el año resulta adecuado asumir que prácticamente el 100% de ellos utilizaba semillas GM. De la misma manera que lo observado para el departamento de Presidente Roque Sáenz Peña (Córdoba), aquí se observa que las EAP más chicas tienden a no producir soja. Así, entre las EAP de menos de 25 ha, menos del 10% produjeron soja en 2002. Entre las mayores de 200 ha, esa proporción supera el 70%.

### **Gráfico 7**

#### **Porcentaje de EAP que hacen soja sobre EAP total por escala de extensión, Cdte Fernández, 2002 (porcentaje).**

La marcada relación entre el tamaño de la EAP y si realiza o no soja, no oculta sin embargo una particularidad de esta zona: existen EAP de menos de 10 ha, algunas incluso de 2 o 3 has., que siembran soja. En comparación con lo que puede ser una explotación en la región pampeana, de unas 2500 has, hay un abismo de diferencias. Aun así, el Gráfico 7 es claro en indicar que los productores chicos tienden a no producir soja. En cuanto a la proporción de siembra de soja con respecto al total de la EAP, entre aquéllos que practican dicho cultivo se observa la misma situación que en el caso del

---

<sup>40</sup> El presente análisis de la variación de la masa salarial hace, en algún sentido, abstracción de ciertas condiciones concretas en que se desarrolla el trabajo rural. Conviene aquí por ello, enfatizar algunos aspectos sobre dichas condiciones. Antonio Domínguez, Secretario General de la UATRE (Unión Argentina de Trabajadores Rurales y Estibadores) de Saenz Peña, enfatiza que los pequeños productores suelen contratar a los trabajadores *sin registrarlos* y sin realizar los aportes previsionales correspondientes; y señala que **aun** los trabajadores que concurren al sindicato suelen aceptar esas condiciones, dada la falta de empleo y la necesidad de tener un trabajo. Comenta también acerca de cómo se transporta a los trabajadores en camiones por las rutas, y que no pocas veces hubo por ello accidentes graves, sin que nadie se hiciera responsable. También refiere al cobro como *un tema*, porque no pocas veces a la hora de cobrar el trabajador recibe algún descuento no pautado, se demora el pago, y hasta hubo casos en que pese al trabajo realizado, no se les pagó. Indica que ello ocurre porque muchas veces el que contrata los trabajadores es el dueño del camión, que negocia luego con los productores y arregla una paga a los trabajadores. Estos intermediarios desde ya que operan sin registrar a los trabajadores que emplean, ni tener normas mínimas de seguridad (Domínguez, 2006, entrevista del autor).

departamento de PRSP (Córdoba). Entre las EAP de menos de 10 has. que realizan soja, el 80% de la superficie está dedicada a dicho cultivo. Para las EAP de entre 200 ha y 1000 has., la proporción es de un 40%, y para las mayores de 1000 has. dicha proporción cae al 20%. La mayor utilización proporcional de soja en las pequeñas EAP indica un problema de escala de la producción, tal como fue comentado para el caso de PRSP.

Resulta interesante aquí mostrar la vinculación que existe entre el tamaño de la explotación y el tipo de producción que realiza, en este caso, con respecto exclusivamente al algodón y la soja. Para el caso de las pequeñas explotaciones, de hasta 50 hectáreas, el algodón es el cultivo principal (Gráfico 8). Los valores que alcanza para las EAP de menos de 10 hectáreas son notables, ya que superan sistemáticamente el 25%, alcanzando casi el 35%. Debe destacarse lo elevado de este valor, ya que el porcentaje se calcula sobre el total de las EAP de cada estrato, y sobre toda la superficie de la cual disponen. Se incluye por tanto en ese total incluso zonas de monte, anegables, inundadas, etc; por lo cual la relevancia de ese porcentaje dentro de la producción total es considerablemente mayor.

### **Gráfico 8**

#### **Porcentaje del total de la superficie de cada estrato de tamaño de EAP, dedicada a soja y algodón, Provincia de Chaco, 2002.**

El tamaño de EAP requerido para la producción de soja es mayor que el necesario para la producción de algodón. Por lo tanto, al pasar de algodón a soja se requiere un aumento en las escalas mínimas de producción. La mayor rentabilidad relativa de la soja con respecto al algodón genera, por lo tanto, una serie de situaciones particulares. Aquellos productores-propietarios cuyas EAP no tienen tamaño necesario para la producción de soja, pero sí para el algodón, tienden a abandonar la producción ya que el mero arrendamiento (a algún tercero que tiene una escala de producción mayor) les permite tener un ingreso mayor. La expansión del cultivo de soja GM tiene por lo tanto efectos en la concentración de la producción, al tender a incrementar el tamaño medio de las mismas -aun cuando dicha concentración productiva puede no significar necesariamente una concentración de la propiedad-.

#### **Los resultados en el sector primario**

Los resultados aquí obtenidos quizá llaman la atención del lector desprevenido, o incluso de aquellos que, viviendo en Chaco, pueden apreciar la ganancia que obtienen algunos productores de soja. Sin embargo, esa simple observación no es para nada contradictoria con todo lo aquí presentado. El cultivo de soja GM, incluso con los bajos rendimientos relativos de la región chaqueña, ha permitido a muchos productores incrementar sus ganancias, en comparación con el algodón. Desde ya que, en forma generalizada, esta situación se corresponde esencialmente con los mayores productores de la región.

Pero mientras que el incremento de las ganancias de ciertos productores suele ser un fenómeno observable, visibilizado, la reducción de la masa salarial pagada parece pasar mucho más desapercibida. A veces se plantea vulgarmente que esta acumulación de ganancias tiende de alguna manera a *derramar* sobre el resto de la economía. Sin embargo, lo observado en forma estrictamente analítica para el caso de Comandante Fernández es que los encadenamientos vinculados a los gastos de producción y a las etapas posteriores de la producción tienden a angostarse cuando se sustituye algodón por soja GM.

Si bien la visibilización de las ganancias y la invisibilización de la reducción de la masa salarial y el valor agregado encuentra su razón en factores de índole social, vale la pena señalar que la misma se expresa también en la teoría neoclásica del cambio tecnológico. En efecto, hemos señalado ya que dicha teoría sólo analiza los efectos vinculados al cambio en el excedente de los productores y

de los consumidores de soja, pero nada dice acerca de los efectos sobre los trabajadores. Tampoco nada dice acerca de los efectos sobre el valor agregado en la producción agropecuaria. El análisis apologético de la situación descripta para Comandante Fernández concluiría, al igual que siempre, que se trata de un cambio tecnológico del tipo *win-win*, o sea, donde todos ganan. Se basarían para ello en las mismas cifras aquí obtenidas, en cuanto a que la ganancia de los productores se incrementó (de allí podrían deducir que aumentó el excedente de los consumidores de la tecnología). Agregarían a ello que también se incrementaron las ventas de las empresas proveedoras de insumos vinculados a la producción de soja. Podrían plantear incluso que todo ello aportaría a una reducción en el precio de la soja. Nada dirían, en cambio, de que se redujo el ingreso de los trabajadores rurales. Nada dirían acerca de que las ventas de insumos totales –incluyendo aquí el combustible–, vinculados a la suma de las producciones y no solamente a la soja, se redujo. Tampoco mencionarían que en definitiva se redujo el valor de la producción, es decir, que se contrajo la masa de riqueza. Sólo con todas estas omisiones pueden concluir que se trata de un cambio tecnológico del tipo *win-win*.

### **Consecuencias sobre la región, impacto en el sistema agroalimentario.**

Hasta aquí hemos analizado los cambios económicos y sociales a los que dio lugar la utilización de las semillas de soja GM en la provincia de Chaco, y específicamente en el departamento de Comandante Fernández. Sin embargo, la difusión de la soja GM y la consecuente sustitución de la producción de algodón fue un cambio que no sólo afectó al sector agropecuario de la provincia, sino que repercutió también sobre el sector agroindustrial, y el resto de la economía.

Si bien aquí seremos más breves, nos interesa analizar también los impactos sobre los salarios, las ganancias, el valor agregado en la etapa agroindustrial, a que ha dado lugar la utilización de las semillas GM. Observaremos para ello los procesamientos agroindustriales, comerciales y del transporte que tienen tanto la soja como el algodón.

El procesamiento industrial del algodón en la provincia es relativamente escaso. La producción de algodón apenas pasa por las desmotadoras en Chaco, y luego una gran parte se transporta a otros destinos, sea en el mercado interno o externo. Es decir que sólo la primera etapa de industrialización es realizada mayormente en la provincia.

Desde ya, la reducción en la producción primaria de algodón ha repercutido en la disminución de la actividad de las desmotadoras. La otrora muy poderosa Unión de Cooperativas Agrícolas Algodoneras (UCAL), señala por ejemplo que su desmotadora de Villa Angela “se encuentra paralizada, a consecuencia de la fuerte disminución del área sembrada de algodón” (UCAL; 2006:9). Aún así, un dirigente de los trabajadores desmotadores del algodón estima en 2000 la cantidad de empleados en esa actividad en la provincia, siendo el 70% trabajadores de temporada, que tienen por tanto empleo unos cuatro meses, como máximo seis al año. (Borelli, 2006, entrevista del autor). Los apenas 600 trabajadores permanentes de las desmotadoras constituyen una porción muy reducida de la población económicamente activa de la provincia. La siguiente etapa (la de las hilanderías) es más escasa en la región, ya que suele realizarse en otras provincias. Según datos del Censo Nacional Económico de 1994 los procesamientos industriales del algodón en la provincia, posteriores al desmotado, requieren apenas 671 puestos de trabajo (INDEC, 1997).

Así y todo, el grado de industrialización – y por tanto de incorporación de valor agregado y requerimientos de trabajo- en la provincia es mayor en el complejo del algodón que en el de la soja. Sencillamente, porque en toda la provincia de Chaco no existe ninguna aceitera o industria que procese la soja. De esta manera, la producción primaria de Chaco, cuando se trata de soja, sale directamente de la provincia en camiones, para ser industrializada principalmente en la provincia de Santa Fé.

Puede observarse que los resultados que hemos obtenido para el sector agropecuario, en cuanto a una marcada disminución de los puestos de trabajo requeridos a partir de la sustitución del algodón

por la soja, se replican en el sistema agroindustrial de la provincia, donde el empleo del procesamiento del algodón es mayor que en el caso de la soja.

Estos resultados podrían aparecer como paradójicos: mientras que en las provincias más ricas de la región pampeana, la utilización de las semillas GM claramente ha incrementado la riqueza de la región, en una de las provincias más pobres ha tenido prácticamente el resultado inverso (en ambas, sin embargo, se ha reducido la masa salarial). Sin embargo, la razón del resultado aquí obtenido no se vincula con la pobreza de la provincia, sino con las producciones preexistentes y con las posibilidades productivas en cada una de ellas. El primer elemento apela a si se trata de producciones extensivas o intensivas; el segundo, a los rendimientos que se pueden obtener con el cultivo GM en cada una de las regiones.

### **Los dilemas del desarrollo económico y agropecuario en Comandante Fernández**

Hasta aquí hemos analizado mayormente los efectos de la sustitución del algodón por la soja, como consecuencia de la difusión de las semillas de soja GM. Al analizar esta sustitución, se plantea implícitamente una disyuntiva entre soja y algodón, al menos para el productor. Sin ninguna duda, esa disyuntiva existe. Sin embargo, se trata de un falso dilema, si lo que está en debate es cómo puede desarrollarse mejor el sector agropecuario en Comandante Fernández.

Se trata de una falsa encerrona ya que no es cierto que sólo se pueda optar entre esas dos producciones. Para entender qué hay por fuera de esa disyuntiva, conviene enfatizar algunas grandes similitudes entre un cultivo y el otro. Tanto la soja como el algodón tienden a convertirse en monocultivos, tanto en un sentido agronómico como en un sentido económico. El primero refiere a la falta de rotación con otros cultivos; el segundo refiere a la existencia de un único cultivo por temporada en cada explotación, lo que incrementa exponencialmente los riesgos típicamente asociados a la producción agropecuaria. En el caso del algodón, la pérdida de rendimientos –asociada a un deterioro del suelo- es observada en diversos estudios (entre otros, mencionada en Larramendy y Pellegrino, 2005; y Elena, 2000). En el caso de la soja, los riesgos asumidos al convertirse en producción única son enormes. Los bajos rendimientos aquí –no necesariamente asociados a un deterioro del suelo, sino más bien a condiciones climáticas concretas- han implicado un importante número de salidas de la producción.

La mayor rentabilidad de la soja ha tendido a apaciguar los reclamos persistentes de quienes producían algodón, en cuanto a obtener un subsidio para dicha producción. Como contrapartida, el mucho menor requerimiento de mano de obra tiene consecuencias sobre la masa de trabajadores rurales de la región. La falsa disyuntiva refiere a que no es necesariamente cierto que se esté entre la espada y la pared. Desde ya, la posibilidad de incorporar o retener una importante masa de los trabajadores rurales está necesariamente atada a la posibilidad de realizar una producción intensiva en mano de obra, y sostenida en cuanto a su rentabilidad: una solución así debiera necesariamente pasar por realizar una variedad de producciones – reduciendo el riesgo asociado al monoproducto-, intensivas, y económicamente rentables gracias a ganar cierta escala mínima de producción mediante alguna forma de cooperativismo (dada la estructura de la propiedad existente). Claro que, en un desarrollo de este tipo, resulta muy difícil la acción para el Estado, salvo que los propios productores demuestren un marcado interés por ello.

### **Los cambios en el producto y en su composición originados por el uso de las semillas de soja GM en Argentina.**

En la presente sección abordaremos la evaluación del impacto económico de la adopción de semillas de soja GM en Argentina. En la sección tercera de este trabajo expusimos ya las bases y

algunos elementos de dicha evaluación. Enfatizamos allí que el proceso de sojización es muy previo a la difusión de las semillas GM, y que de todas formas hubiera continuado – aunque a un ritmo menor – de no adoptarse las mismas. Para las últimas campañas, por ejemplo, se hubieran superado las 10 millones de hectáreas dedicadas a dicho cultivo, lo que muestra la fuerza que de todos modos hubiera tenido el proceso de sojización.

Para estudiar los efectos de la difusión de soja GM en Argentina realizamos un estudio similar a los efectuados para los casos particulares señalados. Analizaremos las variaciones en el valor agregado de la producción agropecuaria, en el valor bruto de la producción y en la masa salarial atribuibles a las semillas transgénicas. Al efectuar estos análisis, necesariamente se tiende a promediar o *agregar* las diferentes condiciones existentes. Los estudios de caso nos permitirán no perder la perspectiva de que ciertos valores promedio o totales para el país pueden estar presentando, regionalmente, condiciones sustancialmente diferentes. En este sentido los estudios particulares de los casos de Presidente Roque Saenz Peña y Comandante Fernández han permitido obtener cierta claridad en el análisis, y especificidad geográfica acerca del impacto económico de las semillas GM.

#### **El escenario alternativo.**

En forma similar a como hemos realizado en los casos de Presidente Roque Sáenz Peña y Comandante Fernández, construiremos un escenario alternativo para el total país, asumiendo la inexistencia de la difusión del uso de semillas de soja GM. Para tal fin hemos distinguido, en primera instancia, los efectos sobre la producción agrícola de los efectos sobre la producción pecuaria. La sustitución de las producciones agrícolas ya ha sido presentada en la sección 2. Allí observamos una reducción de la superficie destinada a arroz, maíz, sorgo, algodón, girasol, maní y lino. Comprobamos que en todas estas producciones, la superficie se vio estadísticamente afectada por la evolución con soja.

En la tercera sección logramos distinguir los efectos sobre el área sembrada con soja atribuibles a la difusión de las semillas GM, de la tendencia más general del proceso de sojización. Obtuvimos allí la superficie con soja en cada campaña comprendida entre 1996/97 y 2005/06 de no haberse difundido las semillas GM. Por ejemplo, para la campaña 2005/06, dicha superficie hubiera sido de 10.137.000 has. Estimamos aquí el impacto de esta expansión sobre los otros cultivos, buscando una relación lineal entre la superficie con soja y la de cada cultivo. Es de esta manera como elaboramos el escenario alternativo que representa la situación que se hubiera dado de no difundirse la semilla GM de soja<sup>41</sup>.

Si bien se ha construido tal escenario para todas las campañas en que hubo soja GM, en el Cuadro 14 se presenta solamente el dato para la campaña 2005/06, a fin de remarcar los efectos. El Cuadro 14 presenta la superficie real para los principales cultivos, la superficie que hubiera tenido en el escenario alternativo, y la diferencia entre uno y otro atribuible a la difusión de la soja GM. Ello permite resaltar las variaciones en las superficies atribuibles a la difusión de la soja GM en cuanto a los signos, y la proporción de las variaciones totales entre el escenario alternativo y la situación real.

#### **Cuadro 14**

**Sustitución de las producciones agrícolas. Superficie estimada sin difusión de la soja GM y superficie real, campaña 2005/06 total país, diferencia absoluta y porcentual (hectáreas y porcentaje respectivamente)**

Algunas apreciaciones pueden obtenerse ya de la construcción del escenario alternativo y su comparación con la situación real. En números redondos, se cultivaron en la campaña 2005/06 unas

---

<sup>41</sup> A diferencia de los estudios departamentales, en el caso del total país se conoce precisamente la proporción de soja GM sobre el total de soja que se utilizó en cada campaña, con lo cual se utilizó directamente ese dato.

15.365.000 has. de soja. De no haber soja GM, se hubieran cultivado 10.137.000 ha, es decir, unas 5 millones de hectáreas menos.

Sin embargo, de no haber sido introducido el cultivo GM, se hubieran cultivado 3.279.000 has. con girasol (bastante más que las 2.259.000 has. que se cultivaron), lo que hubiera representado una producción un 50% mayor. También se hubieran cultivado 366.000 has. más con maíz, unas 159.000 has. adicionales de sorgo, y 448.000 has. más con algodón, entre otras producciones. Como puede apreciarse, las cinco millones de hectáreas adicionales con soja, representaron a su vez una reducción de toda una serie de producciones en cifras absolutas más chicas, pero que tienen para cada una de las producciones una importancia relativa alta.<sup>42</sup>

Una vez más, se ha expresado el escenario alternativo en primera instancia en términos de las superficies de cada cultivo. Para terminar de elaborar el escenario alternativo principal, que es el único que aquí presentamos, consideramos los rendimientos reales para el total país de cada cultivo. Con ello obtenemos el escenario en cuanto al volumen de la producción agrícola.<sup>43</sup>

Analizaremos ahora el impacto sobre la producción pecuaria. Con respecto a la ganadería bovina, existe consenso en cuanto a que la superficie destinada a ese fin se vio reducida por el incremento del área con soja. Según un estudio específico, la superficie dedicada a la ganadería se redujo en unas 6.800.000 has. en diez años (AACREA, 2006). Para la construcción de un escenario alternativo, sin embargo, no puede tomarse este dato como punto de partida, toda vez que la reducción de la superficie fue acompañada de un incremento de la carga animal por hectárea. Por ello, construimos el escenario alternativo a partir de las variables esenciales de la producción ganadera, y no de la superficie ocupada por dicha producción.

La producción ganadera posee la particularidad de tener ciertos aspectos inherentes aceleradores de los procesos de expansión o reducción de *stock*. Ello obedece a que, por ejemplo, un incremento del precio puede dar lugar a una retención de ganado, y con ello a una disminución de la oferta. Esta a su vez, puede dar lugar a un nuevo aumento del precio (sobre los ciclos ganaderos en Argentina véase Cuccia, 1983; Basualdo y Arceo, 2006, CENDA, 2006) De esta manera, dentro de ciertos límites algunas pequeñas variaciones pueden dar lugar a cambios sustanciales. Dado que una variación pequeña entre los supuestos adoptados puede involucrar grandes variaciones en los resultados obtenidos, hemos decidido desarrollar dos escenarios alternativos, presentando sin embargo uno de ellos como el principal.

Al reducirse la superficie destinada a la ganadería, es muy probable que la cantidad de animales

---

<sup>42</sup> Puede advertirse que en el escenario alternativo que no se ha incluido el trigo. Ello se debe a que no hay una relación estadística entre la superficie con trigo y la superficie con soja, como sí se da para los otros cultivos. Esta (falta de) relación puede deberse a que el trigo tiene diversas variaciones que no responden en un mismo sentido a los cambios que se dan en el área dedicada a la soja. La combinación de las rotaciones trigo-soja y soja de primera, que brindan un resultado indefinido sobre la superficie con trigo al expandirse la soja, es un factor, y por otro lado puede obedecer a la presencia de otros fenómenos vinculados específicamente a la producción de trigo que no pueden ser adjudicados directamente a la expansión de la producción de soja.

<sup>43</sup> En el Cuadro 5 hemos señalado que en la superficie en la cual la soja se expande entre 1995/96 y 2005/06 tuvo un rendimiento un 6,5% menor que el promedio general. Es decir que la sojización, que implicó un incremento en prácticamente 9 millones de hectáreas en el período señalado, se produjo sobre superficies que redundan en menores rendimientos promedio. El hecho de que la soja se expandiera en tierras peores que las que ocupaba, no implica que para los otros cultivos que sustituyó fueran también peores tierras. Sin embargo, el estudio por departamentos para los otros cultivos es insuficiente para determinar si se desplazó a dicho cultivo de sus mejores o peores tierras, requiriéndose para ello, y a diferencia de la soja, datos sobre las características de la tierra o los rendimientos del cultivo al interior de cada departamento. Esta dificultad metodológica nos lleva a plantear dos escenarios alternativos diferentes, uno de ellos considerado como principal, y expuesto a lo largo de este texto. Un segundo escenario considera el menor rendimiento de la soja verificado, y asume rendimientos idénticos a los reales para el resto de los cultivos. Este segundo escenario, no presentado aquí pero desarrollado en el Informe Final, no brinda, sin embargo, resultados sustancialmente diferentes en cuanto a las conclusiones generales.

producidos en relación al *stock* total también caiga<sup>44</sup>. Esto efectivamente se ha verificado para el período en cuestión. Hemos asumido para construir el escenario alternativo, por lo tanto, que de no haberse producido la reducción de la superficie ganadera, esa tasa de producción no se hubiera reducido. Aplicamos por lo tanto, la tasa que se dio en el período 1989-1993 al período comprendido entre 1995 y la actualidad. La mayor producción primaria se refleja a su vez en mayores niveles de faena y de *stock* que los reales. Para delimitar estos efectos, hemos asumido un incremento de los niveles de faena asociados a un incremento del consumo<sup>45</sup>.

En el escenario alternativo principal se obtiene que la faena de ganado vacuno hubiera sido en 2006 superior a la que efectivamente fue en 760 mil cabezas de ganado, de no darse el proceso de difusión de la soja GM (Cuadro 15). De la misma estimación surge que el *stock* de ganado bovino hubiera sido superior en 4,25 millones de cabezas, también si no se hubiera difundido la semilla de soja GM.

### **Cuadro 15**

#### **Escenario alternativo de no difundirse la soja GM y situación real para la ganadería en 2006. Variación en la faena y en el stock de ganado vacuno; variación en la producción de leche entre el escenario y la situación real**

Debe enfatizarse aquí que la variación en el *stock* de ganado, que constituye de por sí una variación en el capital destinado a la producción agropecuaria, es también parte de una variación del valor bruto de la producción, por cuanto esos animales adicionales han sido generados en la producción agropecuaria (Teubal, 1980). A diferencia de, por ejemplo, la adquisición de maquinarias, que de por sí no implica una producción del sector agropecuario, el incremento del *stock* de ganado sí es parte de una mayor producción. Es por ello que se incorpora aquí dicha variación para el posterior cálculo de la variación del valor bruto de la producción, si bien lo mantenemos separado a efectos de su identificación.

Con respecto a la producción de leche debe destacarse que el proceso de sustitución de tambos por soja comienza a hacerse visible a partir de la disminución en términos absolutos de la producción de leche. Sin embargo, la disminución en la cantidad de tambos ha sido un proceso permanente de al menos los últimos quince años, motivo por el cual en la metodología aplicada se hace imprescindible separar los efectos de la expansión de la agricultura – fundamentalmente la soja- del proceso de difusión de las semillas GM.

La producción tambera creció en el período 1996-1999 a tasas muy altas, para luego decrecer en

---

<sup>44</sup> Nos referimos aquí a la cantidad de animales *producidos* en la etapa primaria, y no a la cantidad faenada. Si no hay variación en el *stock* estas cantidades coinciden.

<sup>45</sup> El consumo per cápita se ve afectado por el precio de la carne. Estos modelos (y los escenarios en general), si bien en algunos casos incluyen una estimación de la rentabilidad, no contemplan **como variable a explicar** el precio al que se vende el producto, ya que lo esencial es las cantidades producidas o dejadas de producir. En el caso de la soja, por otra parte, ello está plenamente justificado ya que su precio no depende de la producción local, sino de los mercados mundiales. Sin embargo, el caso de la carne vacuna es diferente. De no haberse dado la difusión de la soja GM sería esperable que el precio de la carne fuera menor, y por tanto su consumo interno mayor. Aquí se ha asumido para construir el escenario alternativo, que el consumo per cápita en el año 2005 fuera superior al que realmente fue, y alcanzara los niveles de 1994. En base a este punto, se han estimado los consumos per cápita hacia atrás, en base al consumo per cápita real y una brecha que, hacia atrás, se reduce linealmente. Desde ya, para los fines aquí expresados el mismo efecto que el aumento del consumo interno tiene un aumento de las exportaciones ganaderas. Por último en cuanto a la confección del escenario alternativo, no toda la reducción de la superficie ganadera puede adjudicarse a la difusión de las semillas de soja GM, ya que una parte significativa responde más en general al proceso de sojización y de agriculturización. Hemos ponderado por ello, sobre la base de los cálculos previos, la incidencia de las semillas GM en el proceso de sojización.

términos absolutos. El proceso de sojización incidió sobre la producción tampera en su disminución, pero no en su incremento (Rodríguez, 2005). Para evaluar su impacto, se ha obtenido la tendencia de la producción tampera para el período 1980-1995, y se la ha continuado hasta la actualidad. La diferencia entre la producción real en el período 2001-2006 y la continuación de la tendencia se explica en este escenario por el proceso de sojización (en el período 1996-2000 la producción real fue superior que la continuación de la tendencia, por lo cual no se lo ha incluido). Dentro de la diferencia adjudicable al proceso de sojización, se obtuvo la porción correspondiente exclusivamente a la difusión de las semillas GM. De esa manera quedó construido el escenario alternativo para la producción de leche.

#### **Los efectos sobre el valor bruto de producción.**

A partir de los resultados del escenario alternativo puede presentarse un estudio de la variación del Valor Bruto de la Producción agropecuaria, para el total país, originado por la difusión de la soja GM. El Cuadro 16 presenta esta estimación para las campañas comprendidas entre la de 1996/97 y 2005/06.

#### **Cuadro 16**

#### **Variación en el Valor Bruto de la Producción atribuible a la difusión de la soja GM, total país, 1996/97 a 2005/06 (millones de dólares corrientes).**

La primera observación que debe realizarse es que el valor bruto de la producción creció como consecuencia de la difusión de la soja GM. Considerando las diferentes sustituciones de la producción, la difusión de la soja GM implicó una masa adicional de riqueza que en diez años alcanzó la cifra de 6.302 millones de dólares. Este signo positivo está originado en el importante incremento del valor de la producción de soja, que se presenta como consecuencia de la difusión de la semilla GM y de su consecuente expansión. En este sentido, la aceleración del proceso de sojización permitió incrementar dicha producción en un monto que, acumulados diez años, supera los 14 mil millones de dólares.

Este importante valor positivo logra contrarrestar (al analizar el valor bruto de la producción total) las consecuencias negativas de la reducción de todos los otros productos considerados aquí. Las variaciones en el valor bruto de todas estas producciones, si bien pueden ser significativas en términos de la propia producción, no lo son tanto cuando se las compara con el incremento que presentó la soja. De esta manera, la reducción en 2.046 millones de dólares (acumulados diez años) de la producción de girasol, de 1.043 millones de dólares de la producción de algodón y de 1.099 de la de maíz, más las restantes disminuciones no alcanzan, sumadas, el valor de incremento que representó el aumento de la producción de soja<sup>46</sup>.

Examinado en forma regional, en el resultado total obtenido incide, sin ninguna duda, el fuerte peso relativo de la producción pampeana de granos, que en términos generales, presenta un menor o igual valor bruto por hectárea que la soja. De esta manera, la sustitución de una hectárea de girasol, por ejemplo, por soja, ha representado un incremento del VBP. La expansión de la superficie agrícola en detrimento de la ganadera, también implica un mayor valor del producto por hectárea. Sin embargo,

---

<sup>46</sup> Hemos indicado que podría considerarse como un escenario alternativo asumir que la soja en las nuevas superficies debidas a las semillas GM tiene un rendimiento un 6,5% menor. Para el caso de la soja, ello representaría 953 millones de dólares menos de VBP en todo el período. Se trata de una diferencia importante, ya que el resultado final del incremento del VBP se vería reducido de 6.301 a 5.348 millones de dólares. Sin embargo, no altera esencialmente los resultados aquí presentados, y presenta el problema acerca de cómo evaluar los posibles menores rendimientos de los otros cultivos, lo que podría dar lugar a una diferencia más reducida. Por último, merece reiterarse que hemos considerado la sustitución de ocho cultivos diferentes y dos producciones pecuarias por soja, en todos los casos las más importantes. La magnitud de la superficie total involucrada en el Cuadro 16, que en el caso de la soja representa más de cinco millones de hectáreas implica que sustituciones de unas 10 mil hectáreas no modifiquen sustancialmente los valores aquí obtenidos.

como se ha visto en el caso de Comandante Fernández, ciertas sustituciones de la soja tienden a reducir dicho valor de la producción por hectárea. Por ello, en términos del valor bruto de la producción, cultivos como el arroz o el algodón incrementan su importancia relativa. El mayor peso relativo de las producciones típicamente pampeanas –menos intensivas- entre las sustituidas por la soja da por resultado que las mencionadas sustituciones reporten de todas formas un incremento del valor de la producción. La preexistencia de algunas producciones más intensivas determina, sin embargo, que los resultados positivos no tengan la alta proporción sobre el valor de la producción de soja que observábamos en el caso de Roque Sáenz Peña<sup>47</sup>.

Al estudiar el caso de Comandante Fernández hemos señalado que la soja GM reporta un mayor valor agregado por hectárea que la soja no GM, toda vez que a un mismo precio de venta, requiere menores gastos en insumos. De esta manera, al analizar el cambio en el valor agregado de la producción agropecuaria motorizado por la difusión de la soja GM para el caso del total país, debe considerarse que la difusión de la soja GM incrementó el valor agregado por hectárea en toda la superficie en que reemplazó a la soja no GM. Con este fuerte componente, al que se le agrega el mayor valor bruto de la producción, no hay duda alguna con respecto a que la difusión de la soja GM incrementó el valor agregado generado en el sector agropecuario.

Este aumento del valor agregado y del valor bruto de la producción agropecuaria implica sencillamente una mayor masa de riqueza generada a partir del uso de la nueva tecnología. Se trata éste de un resultado esencial, que no debe generalizarse a cualquier país y cualquier circunstancia, pero que para el caso de la Argentina no da lugar a duda alguna. Dadas la estructura productiva y la estructura de la propiedad agraria preexistentes, junto con las características propias de la tierra, en el país la incorporación de las semillas GM de soja permitió incrementar la masa de riqueza generada en el sector.

Este resultado adquiere aún más importancia dada la incidencia relativa de la producción agropecuaria en la economía argentina, y, en particular en aspectos tales como la exportación. El incremento de la riqueza generada implica por ello un aumento del valor de las exportaciones, con implicancias sobre el saldo comercial, el ingreso de divisas, etc.

### **Los efectos sobre el empleo.**

La comparación intercensal entre el Censo nacional agropecuario de 1988 y el de 2002 muestra una notable reducción en la cantidad de trabajadores rurales y de puestos de trabajo en el agro. La cantidad total de personas que trabajan en las EAP, pasó de 1.032.215 a 775.296, es decir que se presentó una caída del 25% en la cantidad de trabajadores permanentes en el sector. Esta reducción fue particularmente fuerte entre los trabajadores no familiares del productor, donde la reducción en la cantidad alcanzó un 33%, pasando de 334.000 a 230.000 ocupados. Dentro de la masa total de ocupados en establecimientos agropecuarios, casi la mitad del total país corresponden a la región pampeana (véase Neiman *et al*, 2006; Neiman y Bardomás, 2001).

En este contexto general, resulta interesante analizar los efectos de la difusión de la soja GM sobre la ocupación rural. El Cuadro 17 permite apreciar que a raíz de la difusión de las semillas GM de

---

<sup>47</sup> Los valores de incremento del VBP son aquí muy inferiores a los considerados como incrementos del excedente por Trigo *et al*. Ello obedece principalmente a dos grandes diferencias. En primer lugar, los mencionados autores sobreestiman los efectos de la difusión de la soja GM en el proceso de sojización, toda vez que no consideran otros factores como el cambio en los precios internacionales de los cultivos, incorporados en este trabajo en forma indirecta en la diferencia de rentabilidad entre los mismos. Por otra parte, los autores no consideran ninguna reducción de las otras producciones, por el supuesto ya comentado de que toda la soja *añade* producción. Según estos autores, en el período 1996-2001 se habría dado un incremento de los beneficios totales (referidos a los productores agropecuarios y a los proveedores de insumos) de 5.168 millones de dólares. En la estimación que se realiza en este trabajo, en cambio, en las seis primeras campañas de uso de las semillas GM el valor bruto de la producción se vio incrementado en US\$ 480 millones.

soja, se presentó una fuerte reducción de la masa salarial requerida en la producción primaria. A lo largo del período 1996/97-2005/06, asumiendo la suma de los valores obtenidos en dólares corrientes, se puede señalar que los trabajadores rurales recibieron 497 millones de dólares menos como consecuencia de la difusión de la soja GM.<sup>48</sup>

### **Cuadro 17**

#### **Variación de la masa salarial atribuible a la sustitución de cultivos originada en la difusión de la soja GM, Argentina, 1995/96 a 2005/06 (en millones de dólares corrientes).**

Según la metodología utilizada, donde comparamos la situación que efectivamente se dio con la que hubiera existido de no difundirse las semillas GM, puede apreciarse que la expansión de la superficie destinada a soja GM implicó un incremento de la masa salarial requerida para dicha actividad. Este resultado, obvio por otra parte, sin embargo se revierte por completo cuando se analiza las producciones a las que la misma sustituyó.

Analizada en términos de masa salarial total, la mayor reducción se produjo por la sustitución de la soja no GM con soja GM. Incide en este resultado el hecho de que la misma ocuparía unas 10 millones de hectáreas.

Luego se destacan la ganadería, el girasol, el algodón y el tambo. Nuevamente aquí, en las dos primeras incide la magnitud de la sustitución, mientras que en la tercera y cuarta cobra relevancia el relativamente alto gasto en salarios por hectárea en producción sustituida.

El conjunto de las sustituciones de la producción han llevado a una reducción en términos absolutos de la masa salarial: es decir, que se achicó la masa de riqueza destinada al pago de salarios. Por cierto, dados los resultados obtenidos y coincidentes tanto para el caso de Chaco como para el caso de Córdoba, no resulta sorprendente que en el total país ocurra exactamente lo mismo. La ausencia de sorpresa dados los resultados de los casos de estudio no significa, sin embargo, que deje de ser uno de los aspectos económicos controvertidos de la difusión de semillas GM<sup>49</sup>.

La reducción en términos absolutos de la masa salarial tiene en forma directa una implicancia sobre el bienestar de los trabajadores rurales: dicho sucintamente, con la difusión de las semillas GM los trabajadores rurales han visto reducidos sus ingresos. En este contexto, la migración hacia otros empleos tiende a ser una necesidad. En términos de bienestar, es claro que este sector de la población no está mejor, al menos en forma inmediata, como consecuencia de la difusión de las semillas GM. De hecho, el efecto es el empeoramiento de la masa de ingresos asociada.

Dado que se han incorporado todos los componentes salariales, incluyendo por ejemplo gastos de infraestructura, entre los denominados trabajadores rurales debe incluirse, por ejemplo, los salarios

---

<sup>48</sup>Como ya ha sido dicho para el caso de Córdoba, este esquema logra captar las variaciones en la masa salarial originadas en la sustitución de cultivos, quedando sin considerar la atribuible al incremento del tamaño medio de las explotaciones.

<sup>49</sup>Trigo *et al* (2002) plantean que la difusión de las semillas de soja GM ha dado lugar a un incremento de los puestos de trabajo. “Debe destacarse otra fuente de beneficios sectoriales como consecuencia de la adopción de la soja RR en Argentina: la expansión del área sembrada con soja de segunda, a la que se hace referencia en el párrafo anterior (que llegó en la campaña 2001/2002 a cuatro millones de ha), además de un aumento significativo en el volumen de producción de este cultivo, ha incidido, seguramente en una magnitud considerable, en el incremento del empleo directo en el sector, induciendo un proceso diametralmente opuesto al observado en el resto de la economía que, como ya se discutió, fue de destrucción neta de empleos. Tal como lo demuestra el Gráfico III-11 [[refiere a una estimación de los autores](#)], el empleo directo en el sector pasó de 782 mil puestos de trabajo en 1993 a 966 mil en 1999, en paralelo con un aumento de la productividad parcial de la mano de obra de 3,2% anual para el período 1990-97, como consecuencia de la adopción de tecnologías ahorradoras de mano de obra (SD + soja RR).” (Trigo *et al*, 2002:137) Además de mezclar fechas, procesos y causas, los autores toman como dato una estimación de ellos que no explican y no justifican. Asumir el incremento del empleo directo en el sector primario a causa de la difusión de las semillas GM, como hacen los autores, es quizá el extremo de la apología de las semillas transgénicas.

de los técnicos que participan en el proceso productivo. Es importante destacar este aspecto de la estimación, ya que a veces se alude a una mayor profesionalización de ciertas tareas, que compensarían en parte los menores requerimientos de mano de obra. La reducción de la masa salarial total, en este caso, estaría indicando una reducción en los puestos de trabajo incluso de mayor proporción que la aquí señalada.

La variación en la cantidad de ocupados que requiere una nueva técnica productiva depende de las condiciones específicas de la misma, y no es nunca una regla general. De esta forma, es posible encontrar técnicas que incrementen los puestos de trabajo por hectárea, y otras que sólo lo mantengan o lo reduzcan. En forma general, aquellas innovaciones que son ahorradoras de mano de obra son más aprovechadas por los grandes productores. Aquéllas que mantienen los requerimientos de trabajo, pero aportan un mayor producto resultan más provechosas para los pequeños productores. De esta manera, los atributos de un cambio tecnológico en cuanto a la necesidad de mano de obra tienden a definir un *mercado de usuarios* o potenciales clientes del mismo. Pero esta conexión lógica en los hechos suele darse en su sentido inverso: para orientar una innovación específica hacia un determinado mercado de usuarios, se busca que tenga cierta característica en cuanto al requerimiento de mano de obra. Por ello es relevante quién desarrolla la innovación, ya que se entiende que ello puede orientar la misma hacia determinado conjunto de usuarios, y por ende a cierta relación entre el incremento del producto y el requerimiento de trabajo.

#### **Impacto sobre la distribución primaria del ingreso.**

En una abundante bibliografía neoclásica, suele no prestarse atención al problema de la distribución del ingreso, en parte bajo la premisa de que la misma nada tiene que ver con la consecución o no de un óptimo de Pareto. Ese análisis, por su parte, suele criticar toda medida explícita que tienda a modificar la distribución del ingreso, argumentando que la misma le resta eficiencia al sistema.

Seguramente ésta sea la razón por la cual los estudios sobre la distribución funcional del ingreso han escaseado durante los años noventa. Sin embargo, no es menos cierto que en los últimos años se ha dado un incremento del interés y de los estudios sobre la distribución funcional del ingreso. Como parte de esta nueva tendencia, desde el Estado Nacional, por medio de la Dirección Nacional de Cuentas Nacionales (DNCN) se volvió a realizar una estimación, para los años 1993 a 2005, de la retribución a los factores de la producción (véase INDEC; 2006b)

En esta sección pretendemos hacer una aproximación general al problema de la distribución funcional primaria del ingreso en el sector agropecuario, entendiendo que se trata de un tema no demasiado explorado por los estudios que analizan los complejos agroalimentarios. Aportamos para ello una estimación del estado en que se encuentra dicha distribución funcional del ingreso, desagregado por producción.

El sentido en que se modificó la distribución funcional del ingreso a raíz de la difusión de las semillas GM ya es conocido. Hemos indicado ya que el Valor Bruto de la Producción se incrementó en US\$ 6.302 millones, que también se incrementó el valor agregado, y que a la par la masa salarial se redujo en US\$ 497 millones. No hay ninguna duda de que la participación del ingreso salarial en el valor del producto cayó. La presente sección no busca reiterar las conclusiones ya obtenidas de las anteriores, sino ilustrar el nivel en que se encuentra la distribución del ingreso en el agro. Para esta ilustración, tomaremos un caso de la zona núcleo de la región pampeana (Pergamino). Claro está, en esta región los rendimientos por hectárea de los cultivos son más elevados que en otras zonas, lo que da surgimiento a la presencia de mayores rentas y ganancias extraordinarias.

En base a esquemas de costos elaborados por el INTA, hemos estimado en primera instancia cómo se distribuye el VABpb entre salarios y ganancia, incluyendo en ésta la renta que pudiera recibir

el propietario del campo. No se trata de valores promedio del país, sino de guarismos obtenidos para la zona núcleo de la región pampeana (Pergamino). Los esquemas del INTA sólo consideran, a diferencia de las otras estimaciones aquí realizadas, los salarios pagados en las actividades directamente productivas, de implantación y cuidado del cultivo y de cosecha. Para una producción de 515,63 dólares por hectárea, apenas 11,29 se destinan al pago de salarios. Este porcentaje representa el 2,18% del valor bruto de la producción, y, lo que es más fuerte aún, apenas el 2,97% del Valor agregado total. Es decir que, las ganancias –incluyendo aquí ganancias y rentas- acaparan el 97,03% del Valor agregado bruto a precios básicos (Elaboración propia, sobre la base de INTA-Pergamino, 2006 y *Márgenes Agropecuarios*, varios números).

Dos comparaciones pueden realizarse para comprender los alcances de estas cifras. Una de ellas es con el resto de los cultivos que se realizan en la zona (los más importantes), y la otra es con respecto a la distribución primaria para el total del país.

En primera instancia vamos a estimar la situación para los otros cultivos. El Gráfico 9 nos indica que los números no difieren en mucho cuando comparamos soja, maíz, trigo y girasol. Los cuatro principales cultivos de la región pampeana presentan una distribución de los ingresos que le deja a los salarios una participación marginal. Hemos considerado dos alternativas con respecto a los cultivos (altos y bajos rendimientos), basados también en los esquemas del INTA.

### **Gráfico 9**

**Composición del valor bruto por hectárea de los cuatro cultivos principales de la región pampeana, 2004. (en US\$ /ha).**

El Gráfico 9 permite apreciar que para los cuatro cultivos principales de la región pampeana, el componente salarial, al menos en la zona núcleo, es mínimo. Se trata en todos los casos, de participaciones verdaderamente marginales. Dentro de esta similitud de baja participación salarial, el cultivo de mayores salarios por hectárea entre los cuatro principales es el maíz, seguido por la soja. Esto último está originado en que, pese a que en la implantación del cultivo y su posterior cuidado se realizan comparativamente gastos salariales menores, los altos costos de la cosecha implican mayores desembolsos en el pago de salarios.

La soja es, sin embargo, el cultivo de menor participación salarial de todos los analizados. Ello quiere decir que, si bien cuando se lo analiza en términos directos implica una masa salarial por hectárea mayor que el trigo, por ejemplo, cuando se analiza la proporción que representan los salarios sobre el valor agregado puede apreciarse que la misma es la menor de todos los cultivos analizados. El maíz, por ejemplo, tiene una participación salarial en el producto de entre el 3,3% y el 6,3%. El trigo, de entre el 4,4% y el 6,4%, dependiendo siempre principalmente de los rendimientos que se obtengan.

En el Gráfico 10 se ha incluido como parte del gasto salarial los posibles gastos salariales en estructura, incluyendo entre ellos, por ejemplo, el pago de asesoramientos técnicos por parte de agrónomos. Aún así, la proporción del gasto salarial es notablemente baja en relación al valor agregado del producto. Considerando todos los costos, incluyendo gastos de estructura, los salarios representarían en el caso de la soja entre el 6% y el 8,8% del valor agregado a precios básicos. Es decir que las rentas y ganancias acaparan entre el 91,2% y el 94%.

### **Gráfico 10**

**Participación porcentual del salario en el valor agregado bruto, precios básicos, de los principales cultivos pampeanos, 2004 (porcentaje).**

En el mismo año 2004, la remuneración al trabajo asalariado en el conjunto de la economía argentina alcanzaba al 36,1% del valor agregado bruto, mientras que otro 13,8% correspondía a la

participación del ingreso mixto bruto. Este 36,1% contrasta notablemente con los niveles inferiores al 10% que se observan para el caso de la soja, ya sea con altos o bajos rendimientos. Es decir que la distribución del ingreso en la zona núcleo de la región pampeana, para el caso de los cuatro principales cultivos implica una participación mucho menor de los salarios que en el total de la economía.

Debe señalarse por otra parte que la baja proporción del gasto salarial en el total del producto en poco o nada contribuye a que los trabajadores estén adecuadamente registrados como tales frente a las autoridades laborales. El altísimo porcentaje de *trabajadores no registrados* (a los que no se les realizan aportes previsionales para su futura jubilación, ni se les brinda una obra social que pueda atenderlos en temas vinculados a su salud o la de su familia), que según diversas fuentes ronda el 75% de los trabajadores rurales, evidencia que aun cuando la masa salarial (y por tanto el gasto en aportes previsionales) es una proporción muy pequeña del valor agregado, de todos modos los empresarios se vuelcan a formas de contratación del trabajo ilegales en el país. En este sentido, resulta contundente que la proporción de *trabajadores no registrados* no depende tanto del gasto que pueda involucrar su contratación legal, sino de los controles que sobre las condiciones de contrato se ejercen.

La baja proporción del salario en el Valor Bruto de la Producción agropecuaria no es un fenómeno nuevo. Por ello, no se trata éste de un resultado del proceso de sojización ni de la difusión de las semillas GM. Además, una situación muy similar se presenta para las otras producciones. No obstante, la utilización de las semillas de soja GM agravaron esta situación.

Cuando estudiamos el total país hemos observado que el proceso de sojización –y su aceleración por medio de las semillas GM- dio lugar a una disminución de la participación salarial en el total del valor agregado. Este menor requerimiento de mano de obra se da en un sector donde la proporción destinada al pago de salarios era en forma previa relativamente reducida.

#### **Reducción en la cantidad de productores.**

Como ya se ha señalado a lo largo de este texto en diversos lugares, entre 1988 y 2002 -años de realización de los últimos censos nacionales agropecuarios- la cantidad de explotaciones agropecuarias se ha visto drásticamente reducida. De las 421.221 EAP que había en 1988 quedaron 317.816 en el año 2002, es decir que la cantidad se redujo en 14 años un 24,5%. Como consecuencia lógica de ello, el tamaño medio de la explotación se incrementó considerablemente (INDEC; 2002).

Sin duda diversos fenómenos confluyeron para semejante reducción en la cantidad de productores. Sin que implique un cierto orden jerárquico, deben señalarse las políticas de los años noventa de desregulación para el sector como uno de esos factores.

A ello se debe agregar la fuerte sobrevaluación del peso, que se fue acrecentando con el correr de la década de los noventa. Esta sobrevaluación implicaba en los hechos una transferencia de riqueza del sector agropecuario considerablemente mayor que la que tendría después, con la instauración de las retenciones (Rodríguez y Arceo, 2006). El alto impacto negativo sobre la rentabilidad de las producciones que tenía la sobrevaluación era acompañado por las altísimas tasas de interés que cobraba el sector financiero, especialmente cuando de pequeños y medianos productores se trataba (Teubal y Rodríguez, 2002).

El endeudamiento fue, en muchos casos, una consecuencia del cambio tecnológico. El incremento de las escalas mínimas de producción (observadas en este trabajo para los casos de Roque Saenz Peña y Comandante Fernández) empujaba a los productores a encarar la adquisición de nueva maquinaria y/o ampliar la superficie de producción mediante arriendos, o abandonar la producción. La primera alternativa solía implicar endeudamiento y, dada la alta tasa de interés pagada por los productores más chicos, podía poner en serios riesgos la rentabilidad de la explotación. Sin embargo, el abandono de la producción podía ser el resultado no de un gasto en equipamiento, sino sencillamente de una serie de campañas con baja rentabilidad, dados todos los factores señalados, entre los que se

incluye el incremento de las escalas mínimas de producción.

Dada la presencia de múltiples factores en la reducción en la cantidad de productores agropecuarios, es esperable que a nivel país no sea tan observable la relación entre el avance de la sojización –y la difusión de las semillas GM- y ésta. Sin embargo, existe un ajuste relativamente bueno entre la proporción de hectáreas dedicadas a soja, en cada provincia, y la reducción en la cantidad de EAP.

Esta vinculación de alguna manera refuerza los aspectos ya señalados en los estudios de caso, en cuanto al incremento de las escalas de producción vinculados a la difusión de las semillas de soja GM, y la consiguiente concentración productiva. El aumento de las escalas mínimas de producción tendió a generar una importante diferenciación entre los distintos estratos de productores.

De esta manera, para los más grandes efectivamente significó mayores ganancias y la posibilidad incluso de expandir la producción. Para los más chicos, el piso de entrada para obtener mayores ganancias con las semillas GM estaba demasiado elevado, y actuó en sentido contrario. Es esta diferenciación, la que en parte explica una de las contradicciones más fuerte de los años noventa: el apoyo de organizaciones como la Sociedad Rural Argentina a las políticas llevadas adelante, pese a que las mismas determinaron la salida de unos cien mil productores. En un plano mucho más vinculado al cambio tecnológico, la diferenciación entre productores es una parte importante de la explicación del fuerte apoyo de los grandes productores a la difusión de la soja GM.

### **Gráfico 11**

**Reducción intercensal porcentual de explotaciones agropecuarias por provincia (1988-2002), en función del porcentaje de soja (soja GM) implantado en la provincia (2002), datos reales y curva de regresión ajustada.**

#### **La problemática agronómica y ambiental**

Hemos pospuesto hasta aquí las apreciaciones sobre el impacto económico de los cambios en el ambiente a partir de la difusión de la soja GM, quitándolo implícitamente de los análisis de casos. Ello obedece principalmente a que en el total país ciertos temas pueden cobrar una relevancia de magnitud diferente, dada la escala en que se presentan.

La modificación del ambiente y de las características de la tierra donde se realiza la producción agropecuaria por la difusión de las semillas de soja GM trajo aparejados una serie de costos y beneficios en algún sentido implícitos. Esto último se debe a que los mismos no están directamente expresados en una mayor o menor ganancia o producción. Por otra parte, no todos los impactos ambientales pueden expresarse en forma de un monto de riqueza, por numerosas cuestiones. Desde ya, una de ellas tiene que ver con la manera en que debe ser evaluado. Todo ello, sin embargo, no debe llevarnos a desconocer los mismos, sino a procurar considerarlos en su real dimensión. En esta sección enumeramos algunos de los principales efectos, a fin de tenerlos en cuenta en la discusión más general sobre el impacto de las semillas genéticamente modificadas y las políticas públicas. Los problemas agronómicos y ambientales asociados a la semilla de soja GM tienen una vinculación muy directa con la regulación bajo la cual se difundió la innovación.

Uno de los impactos ambientales asociados a la difusión de las semillas de soja GM es un alto nivel de extracción de nutrientes del suelo (Pengue, 2005). Esta situación está esencialmente vinculada con el cambio en la rotación productiva de los campos. A partir de la década de los ochenta se comenzó a eliminar la rotación con ganadería dentro del esquema productivo agropecuario pampeano. De esta manera, en las últimas décadas se ha dado en una mayor proporción lo que se ha tendido a llamar *agricultura permanente*, es decir, sin rotación ganadera. No se trata de un fenómeno nuevo, cuyo

surgimiento se deba a las semillas GM, sino que en todo caso, el impulso a la sojización que han dado esas semillas incrementaron estas situaciones, ya presentadas anteriormente en menor proporción.

Como consecuencia de estos fenómenos se observa una importante pérdida de fósforo y de potasio en los suelos donde se cultiva soja. Se trata en algún sentido de un costo oculto de la producción, pero latente, toda vez que el mismo no es inmediatamente asumido por los productores, que sin embargo en algún momento deberán afrontarlo. Una estimación del costo de los fertilizantes necesarios para reponer el fósforo perdido indica que la suma alcanzaría los US\$ 330 millones, para la campaña 2002/03 (Pengue, 2003). A los efectos de su incorporación adecuada en el marco de este trabajo, debe señalarse que ese total corresponde a toda la soja sembrada. La difusión de la soja GM dio lugar a una expansión de la soja que implicó una extracción de nutrientes adicionales en dicho cultivo por valor aproximado de US\$ 110 millones. Esta estimación, que no modifica el sentido de lo calculado para la variación del valor bruto de la producción, es sin embargo aún incompleta a los efectos de nuestro trabajo, por cuanto se desconoce el balance de nutrientes efectivo de las producciones sustituidas. Si estas también tenían un déficit en cuanto a reposición de nutrientes, entonces el valor estimado sería incluso menor.

Un efecto más amplio que la extracción de nutrientes tiene que ver con la degradación del suelo. Sin ninguna duda afecta a la calidad del suelo la tendencia al monocultivo de soja. Se trata ésta de una característica nueva en la región pampeana, aunque no así en el caso, por ejemplo, de la región chaqueña y el monocultivo de algodón. Se trata de consecuencias de mediano plazo, que aparecerían en tanto y en cuanto se mantenga o incremente la tendencia al monocultivo de soja. Sin embargo, es un resultado que debe ser analizado también como parte de la evaluación de la difusión de las semillas de soja GM.

Una potencial reducción de los rendimientos de la soja, a causa de esta tendencia al monocultivo, tendría consecuencias muy gravosas para la producción. En efecto, en los esquemas que hemos analizado observamos la alta relación entre los rendimientos obtenidos y la variación del valor del producto. Por ello, rendimientos disminuidos por el deterioro del suelo darían lugar a pérdidas de muy considerable magnitud. Aun cuando la evaluación acerca de los posibles efectos del monocultivo sea incompleta, no hay duda que se trata ésa de una situación que debiera evitarse.

Asociada en algún sentido con la tendencia al monocultivo, se da una pérdida de biodiversidad, al eliminarse una variedad de producciones o plantas autóctonas para la producción con una pequeña cantidad de variedades de semillas de soja. Se trata éste de un problema mucho más complejo, en particular con respecto a su posible evaluación cuantitativa.

Una consecuencia agrónomicamente esperable de la amplia y generalizada utilización del glifosato como herbicida es el surgimiento de malezas resistentes al mismo. Diversos estudios remarcan este inconveniente, que lleva a los productores a incrementar las aplicaciones de glifosato, o a utilizar adicionalmente otros herbicidas. Desde ya, ello traería aparejado un aumento de los costos de producción.

En áreas más bien periféricas con respecto a la región pampeana, se ha dado un aumento significativo de la deforestación, empujada por el cultivo de soja GM. Una estimación realizada por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, ubica la deforestación en el período 1998-2002 en las 760.000 hectáreas (considerando las provincias de Santiago del Estero, Córdoba, Tucumán, Salta y Chaco) (citado en Montenegro *et al*, 2004: 7). Las experiencias muestran, en muchos casos, que tras altos rendimientos iniciales en la producción los primeros años después del desmonte, luego éstos decaen considerablemente, modificando la rentabilidad de esas producciones.

Un tema agrónomico y ambiental clave con respecto a las semillas de soja GM lo constituye la siembra directa. Numerosos estudios afirman que la ampliación de la superficie bajo siembra directa ha tenido un impacto agrónomico favorable. En efecto, esta técnica tuvo un importante empuje a partir de la difusión de las semillas de soja GM. Se trata de un sistema de cultivo que “es muy efectivo a la hora

de evitar la erosión del suelo” (Kobayashi, citado en Boy 2005:92). Es decir, que muestra su lado positivo por una disminución de la erosión del suelo.

Ello no significa, sin embargo, que la siembra directa deba ser erigida como una técnica superior frente a las otras alternativas, o como la única técnica válida, toda vez que presenta otros problemas. Al decir del mismo Kobayashi: “no es un buen método cuando se trata de la protección de las plantas [...Ello se debe a que] provoca el resurgimiento de las enfermedades, ya que deja las raíces y los tallos infectados con hongos patógenos dentro del suelo hasta el año siguiente” (Kobayashi, citado en Boy 2005:92) Es decir, que como casi cualquier otra técnica productiva, tiene sus ventajas y sus desventajas. Eso significa, sencillamente, que así como no hay una semilla GM capaz de eliminar todo problema agronómico, tampoco hay una técnica de siembra que dé por resultado el fin de la agronomía. Si hay agronomía, entonces las señales de precios no son suficientes para evitar el deterioro de las condiciones del suelo y del ambiente. Comprender esta idea esencial es clave para evitar un potencialmente grave maltrato del suelo.

### **Algunas consecuencias sobre otras etapas del sistema agroalimentario.**

El profundo cambio productivo en el sector agropecuario implicó transformaciones en el conjunto del sistema agroalimentario. Entre estos cambios sobresalen, sin ninguna duda, las modificaciones acaecidas en la estructura industrial y el transporte. El auge de la soja ha dado lugar a un incremento de la actividad de las aceiteras, así como de la infraestructura para la exportación de la misma, que incluye transporte e instalaciones. Por su parte, la disminución de las superficies destinadas a otras producciones implicó una reducción implícita de los volúmenes producidos. Ello significó menores producciones agroindustriales.

Excede con creces los alcances de este trabajo una evaluación sistemática de los cambios en la agroindustria y el transporte, capaz de cuantificar los impactos totales sobre el valor agregado de la producción, afectados por la difusión de las semillas GM. Un primer gran escollo surge en esa tarea: a diferencia del sector agropecuario, cuya producción y precios internacionales anuales son relevados, sobre la producción industrial se dispone de una menor cantidad de estadísticas. Esta información, en consecuencia, presenta en algunos casos una antigüedad que impide su utilización para los fines propuestos.

El último censo económico en Argentina con resultados publicados data de 1993, es decir que es previo a la difusión de las semillas GM. Sobre dichos datos, observábamos en un trabajo anterior (Teubal y Rodríguez, 2002) que el complejo oleaginoso es importante en cuanto a su participación en el valor agregado de la producción, pero insignificante en cuanto a los puestos de trabajo requeridos. En efecto, de una serie de 14 complejos agroalimentarios importantes en la Argentina, el complejo oleaginoso era según los datos de 1993 el segundo en cuanto a valor de la producción, superando ligeramente los 3.500 millones de dólares. El complejo cerealero era el más importante, al superar los 4.500 millones de dólares. Sin embargo, en términos de empleo en la etapa industrial, el complejo oleaginoso se ubicaba entre los últimos, siendo superado por el mismo complejo cerealero, pero también por el cárnico, azucarero, vitivinícola, lácteo, pesquero y hasta tabacalero (Teubal y Rodríguez, 2002).

Las características señaladas con respecto al complejo oleaginoso en su etapa industrial, hace prever que, salvo cambios extraños (que no parecen haber sucedido), su crecimiento no redunde en importantes aumentos del empleo. Por el contrario, complejos como el cerealero y el cárnico presentaban requerimientos de empleo importantes en la etapa industrial. La sustitución de estas segundas producciones por la primera daría como consecuencia una disminución de la masa salarial, al menos en términos relativos.

## **Algunos impactos sobre el consumo de la población.**

En cuanto al consumo de la población, la difusión de las semillas GM tuvo como efecto la aceleración del proceso de sojización, y por tanto la potenciación de sus consecuencias. El proceso de sojización del agro argentino en la producción agropecuaria, dado que la soja tiene como destino prácticamente único la exportación. Si bien la producción agropecuaria pampeana siempre ha tenido una orientación hacia el mercado externo, es necesario remontarse hasta el auge del lanar en el siglo XIX para encontrar una producción pampeana dominante que no tuviera prácticamente presencia en el mercado local.

Se trata éste de un cambio productivo de significatividad que, por otra parte, coincide con la etapa de desindustrialización del país, que representó una fuerte reducción del mercado local. En este sentido la sojización responde a cambios en el mercado mundial de alimentos, pero también logra apartarse de las variaciones de la demanda local de alimentos, en una etapa donde debido a la caída del poder adquisitivo del salario y posteriormente la creciente desocupación, la misma se mostró en franca etapa de crisis.

En un trabajo previo (Rodríguez, 2006b) hemos mostrado teóricamente que la difusión de un cultivo dedicado al mercado mundial tiene como efecto el incremento del precio de los alimentos destinados al mercado local. Este efecto se produce por dos factores: por un lado, la reducción de la superficie genera una disminución de la oferta del producto local, lo cual tiende a incrementar su precio ante una determinada curva de demanda. En este caso, el incremento del precio se vincula con una reducción de la superficie destinada a dicha producción. Por otro lado, el aumento de la rentabilidad del producto de exportación hace incrementar los alquileres de campos –o su precio implícito, cuando se trata de productores propietarios- lo que redundará en incrementos del precio del producto destinado al mercado local, a fin de equiparar las ganancias del otro producto. En este segundo caso, el precio del producto local aumenta aún cuando no hay variación de superficies (Rodríguez, 2006b).

De esta manera, no hay duda que el incremento de las superficies destinadas a soja dio lugar a un aumento del precio de los alimentos que sustituye. Si bien no hay cálculos realizados en cuanto a estimar una elasticidad precio/superficie dedicada al cultivo o la producción pecuaria, el signo de dicha variación parece ser claro.

El proceso de sojización trae aparejado un incremento del precio de muchos de los alimentos consumidos por la población del país. El aumento de los precios, por su parte, determina al menos en el corto plazo un menor poder adquisitivo de la población, así como una mayor dificultad para acceder a una alimentación adecuada. De esta manera la difusión de las semillas de soja GM ha traído aparejado un empeoramiento de las posibilidades de alimentación de la población. Se trata también ésta de una consecuencia del cambio tecnológico de la soja GM, aún cuando su cuantificación sea mucho más difícil debido a la necesidad de vincular reducciones de producción con variaciones de precios para un número importante de alimentos.

Reiterando un concepto que ha sido ya varias veces mencionado en este trabajo, se trata de una consecuencia necesariamente vinculada a la regulación en que el cambio tecnológico ha sido difundido. En este sentido, puede enfatizarse que una regulación diferente del mismo cambio tecnológico podría morigerar, anular o hasta invertir los resultados aquí expresados.

## **Conclusiones**

El cambio tecnológico de la incorporación de semillas de soja GM en las condiciones en que se dio en la Argentina tuvo numerosas consecuencias económicas, que hemos visto en el presente trabajo. Una de las primeras apreciaciones sobre el impacto de la difusión de las semillas de soja GM fue la aceleración del proceso de sojización. Esta aceleración de un proceso que venía dándose con fuerte

intensidad dio lugar a incrementos de magnitudes impensables en la superficie destinada a soja. A partir de la difusión de las semillas GM el área con soja aumentó en varias campañas en más de un millón de hectáreas, superando la tendencia previa.

Sin embargo, un resultado esencial de este trabajo es haber mostrado que sin las semillas GM Argentina igual tendría como principal producción agropecuaria, por lejos, a la soja. Si las semillas transgénicas de soja no se hubieran difundido en el país, de todas formas habría más de 10 millones de hectáreas dedicadas a esa oleaginosa. Es decir que la superficie con soja hubiera duplicado a la del segundo cultivo en importancia. Para la campaña 2005/06 la producción hubiera superado las 27,5 millones de toneladas. El proceso de sojización hubiera continuado, si bien a un ritmo menor, sustituyendo a otras producciones.

Detractores y defensores de las semillas genéticamente modificadas han sobreestimado o exagerado las consecuencias de dichas semillas sobre la producción de soja. Se tendió a confundir los incrementos de superficie adjudicables al proceso de sojización propiamente dicho, de los debidos a la difusión de la soja GM. Algunos apologistas de la soja GM han llegado al extremo de dar a entender que de no ser por dichas semillas, en Argentina no se hubiera dado el auge exportador de la soja. Sin embargo, esa posición es equivocada por múltiples factores, entre los que deben mencionarse que el inicio del proceso de sojización es muy previo a la difusión de las semillas GM, y que se encuentra motorizado por el incremento de la rentabilidad relativa de dicho cultivo.

Notablemente, ese planteo errado lleva, al nivel del país, una disyuntiva que para los productores es cierta. En efecto, dado el monopolio que se creó en la venta de semillas de soja, a los productores les aparece la disyuntiva entre producir soja GM o no producir dicha oleaginosa. Pero mientras que para estos productores es correcto señalar que se enfrentan a la dicotomía entre producir con semillas GM de soja o no producir soja, no es cierto que “el país” se haya enfrentado a esa elección. De no haberse dado la difusión de las semillas GM, la principal exportación de origen agropecuario igual serían los productos y subproductos de la molienda de soja y sus granos.

Adentrándonos en las modificaciones que implicó el uso de semillas de soja genéticamente modificadas, debemos mencionar que se trata de un cambio tecnológico que en forma generalizada no incrementa el valor del producto por hectárea con respecto a la soja no GM. Esta característica, sin embargo, para la región pampeana es modificada debido a la sustitución de producciones. Comparada con otros cultivos típicamente pampeanos, como el trigo, el maíz y el girasol, la soja (sea o no GM) tiende a dar lugar a una producción de mayor valor por hectárea. Desde ya, esto tiene que ver por un lado con los rendimientos de cada cultivo, y por otra parte con los precios internacionales relativos entre los cultivos. El mismo efecto de incremento del valor de la producción por hectárea se produce cuando se sustituye ganadería por soja.

La sustitución de diversas producciones por soja, ha dado lugar así a una intensificación de la producción en tanto y en cuanto se incrementa el valor del producto por hectárea. Esta intensificación real, sin embargo, ha sido sobreestimada en numerosos trabajos. En alguno de ellos se planteó que la causa de la intensificación es que toda la producción de soja por sobre la tendencia preexistente se hizo como soja de segunda, dando lugar a un masivo uso de la doble cosecha anual. Los datos presentados aquí, sin embargo, indican que si bien se incrementó la superficie dedicada a soja de segunda, la misma no lo ha hecho en una proporción tan significativa, lo que estaría indicando que la difusión de la doble cosecha no ha sido un fenómeno tan extendido como se lo ha presentado. Contribuye a ello la altísima rentabilidad que se obtiene con la soja cuando se la desarrolla como único cultivo anual.

Como contraparte, frente a otras producciones no granarias el avance de la soja GM ha implicado un menor producto por hectárea. Considerado el total país, sin embargo, este efecto es más que compensado debido al alto peso específico de los cuatro cultivos principales en la región pampeana y la producción ganadera. Toda esta situación ha determinado que debido a la difusión de las semillas de soja GM, en Argentina se produjera una mayor masa de riqueza. Se trata éste de un resultado que no

siempre es reconocido por los detractores de las semillas GM.

Sin embargo, es claro que no todo el análisis puede reposar en si se ha generado o no más riqueza. Un componente esencial de la evaluación económica del cambio tecnológico lo constituye la variación de la masa salarial requerida. La mayor producción de riqueza contrasta notablemente la reducción en términos absolutos de la masa salarial requerida en la nueva producción. Los estudios aquí presentados indican que con el cambio tecnológico de la soja GM, en todos los diferentes casos analizados, la masa salarial total ha disminuido en términos absolutos. Mientras que podría ser esperable como tendencia general del cambio tecnológico que el mismo reduzca en términos relativos la masa salarial (por ejemplo, en relación con el valor total del producto), lo que aquí observamos es por lejos mucho más drástico: el cambio tecnológico ha dado lugar a un menor requerimiento en términos absolutos de trabajadores en el agro. Si bien algunos estudios tienden a analizar el pago de salarios solamente como un costo de la producción, es claro que se trata de los ingresos de una parte de la población. Un mayor desempleo, la emigración del campo, son en este sentido fenómenos vinculados con la difusión de la soja GM.

Motivados en ciertos prejuicios algunos autores han afirmado que el incremento de la producción y las ganancias implicaría un incremento de la masa salarial. La evidencia empírica, sin embargo, señala exactamente lo contrario, al menos para este caso. La reducción de los requerimientos de trabajo a partir de los cambios en los procesos productivos que implica el uso de las semillas de soja GM es un resultado innegable de la difusión de estas últimas, si se analizan los datos disponibles más allá de prejuicios.

La reducción de la masa salarial requerida y el incremento del valor de la producción redundan en una mayor masa de ganancias, incluyendo en ella la renta. Es por ello que el aumento de la ganancia y la renta de los productores es una consecuencia también de las semillas GM. De esta manera, la difusión de las semillas GM ha tenido consecuencias distributivas categóricas. Por un lado, ha reducido la masa salarial, por el otro ha incrementado las ganancias y rentas.

Este incremento de la renta originada a partir de la difusión de las semillas GM ha tenido sin embargo consecuencias diferenciales sobre los productores agropecuarios. Si bien es claro que aquellos de mayor tamaño han logrado consolidar crecientes ganancias y rentas agrarias, la situación varía cuando nos referimos a los de menor tamaño. La tecnología aplicada incrementa las escalas óptimas de producción, dando lugar a un importante proceso de concentración productiva. El uso de las semillas de soja GM no es conveniente para extensiones relativamente pequeñas, esencialmente debido al escaso trabajo que requiere por hectárea, y la disponibilidad del mismo con que suelen contar las pequeñas explotaciones.

La introducción de las semillas GM ha dado lugar a la apropiación de una parte de la renta agraria por parte de la empresa proveedora de las semillas. El mecanismo utilizado es el denominado de *regalía extendida*, que consiste en contratos firmados *privadamente*, en los que los productores renuncian a su derecho a reproducir las semillas. Todo ello es posible debido a que la empresa que tenía las licencias sobre la semilla de soja GM monopolizó el mercado de semillas de soja, siendo ésta el principal cultivo de la región pampeana.

El proceso de sojización, y su aceleración por medio de la difusión de las semillas GM, ha dado lugar a una detracción en las superficies destinadas a la producción de ciertos alimentos, entre los cuales sin duda sobresale la carne vacuna. El encarecimiento de algunos de estos alimentos ha determinado una caída del poder adquisitivo de la población.

Los estudios de caso han permitido profundizar sobre el tema y observar algunas especificidades regionales importantes. En el caso del sur de la provincia de Córdoba el avance de la producción de soja GM ha sido arrollador. En este caso específico se observan similitudes con el total país. La ampliación de la superficie con soja GM no implicó un incremento significativo de la superficie total destinada a la producción agropecuaria, aunque sí un avance de la superficie dedicada a

la agricultura. La fuerte sustitución de producciones ha implicado un incremento del valor agregado y del valor bruto de la producción agropecuaria, esencialmente por las características de la producción de soja, que tiene un mayor valor por hectárea. Pese a ello, se presenta una disminución de la masa salarial requerida. En una ciudad y un departamento relativamente pequeño en cuanto a su población, y con una producción agropecuaria importante, la persistencia del desempleo muestra las dificultades de esta última para dar lugar a la ampliación de los puestos de trabajo.

La situación en la provincia de Chaco, tomada en este trabajo como otro caso específico de estudio, es particularmente aguda en cuanto a que la incorporación de soja GM ha implicado una menor producción por hectárea en aquellas regiones donde previamente se producía algodón. Paralelamente ha implicado una enorme disminución de la masa salarial y del empleo en el sector agrario. Analizando la industria vinculada a cada producción, el procesamiento de la soja requiere mucha menos mano de obra que las distintas etapas de procesamiento del algodón. Como si ello fuera poco, mientras que el algodón se desmota en la provincia y se lo procesa parcialmente en algunas hilanderías, nada de la soja es procesada allí: toda se la destina a su procesamiento extraprovincial. Como puede apreciarse, los resultados aquí obtenidos son sustancialmente diferentes a los alcanzados para el total país.

Efectuada esta breve síntesis acerca de los resultados obtenidos en este trabajo, es esencial enfatizar que la evaluación realizada se refiere exclusivamente a los efectos del cambio tecnológico *dada la regulación* que el mismo tuvo. No hay ninguna duda de que bajo otro tipo de regulación, los resultados podrían haber sido diferentes. Es por ello que resulta esencial poder dar cuenta de los efectos positivos y negativos de la difusión de las semillas de soja GM.

En este punto debe realizarse una consideración acerca de la metodología adoptada de confección de escenarios alternativos. Al establecer estos escenarios alternativos, buscamos representar la situación que se hubiera dado de no difundirse las semillas de soja GM. Ello implica que se comparó la situación que efectivamente se dio (con las semillas GM) frente a la que se hubiera dado sin las mismas. Esta construcción hipotética tiene su razón de ser en que de esta manera se pueden separar los efectos exclusivamente atribuibles a la difusión de las semillas GM de otros efectos. Sin embargo, puede dar la idea (equivocadamente) de que la disyuntiva que se nos plantea consiste en aceptar sin más o rechazar los organismos genéticamente modificados. En gran medida, entendemos que mucho del debate sobre los transgénicos se ha dado dentro de esta falsa dicotomía. El verdadero problema radica en discutir la regulación –entendida en un sentido amplio– que se debe establecer para el mencionado cambio tecnológico.

Las semillas de soja GM se difundieron en el país en la segunda mitad de los años noventa, cuando las políticas implementadas desde el Estado respondían a la doctrina neoliberal. En consonancia con ello, en el campo de los OGM el Estado asumió la posición de que cualquier tipo de regulación que pasara por fuera del mercado era inconveniente. Sin embargo, en vistas de los resultados positivos y negativos de la difusión de las semillas GM debe pensarse en la implementación de políticas públicas que permitan potenciar los efectos positivos, a la vez que reducir o eliminar los efectos negativos.

Como hemos mencionado, la expansión de la producción con soja tiende a encarecer los alimentos destinados a la población nacional. El proceso de sojización y su aceleración por medio de la difusión de las semillas GM obliga a complejizar las herramientas de política tendientes a sostener relativamente bajos los precios de los alimentos. La soja sustituye producciones como la carne, la leche, y en algunos lugares hasta el trigo. Si estos últimos fueran los principales productos de exportación, la aplicación de un impuesto a dicha exportación tendría un efecto inmediato sobre los precios de los mismos, reduciéndolos. Al ser la soja el principal producto de exportación –es decir, el cultivo que tiende a sustituir a las otras producciones– un impuesto sobre las exportaciones de los alimentos básicos, si bien tiene el efecto de reducir el precio en el mercado local, tiene también el efecto de acelerar su sustitución por la soja. Ello llevaría, en un mediano plazo, a un incremento adicional del precio de los alimentos básicos. De esta manera, para disminuir el precio de estos

alimentos en el mercado local, deben establecerse ciertos derechos de exportación sobre los mismos –a fin de reducir su precio en el mercado local- a la vez que un derecho de exportación superior para la soja, como forma de evitar que en el mediano plazo dicha oleaginosa sustituya a las otras producciones. “La definida tendencia hacia el monocultivo que se está presentando en la actualidad, requeriría para ser contrarrestada la instauración de retenciones diferenciales más altas para la soja en sus múltiples formas de exportación (granos, pellets, aceites). Estas mayores retenciones, tendrían también un efecto directo sobre las producciones de alimentos básicos y en general, tales como los mencionados casos de los lácteos, carnes, frutales, legumbres, etc. Frente al monocultivo, se alentaría de esta forma la diversidad productiva” (Rodríguez, 2003:17).

La instauración de un impuesto a las exportaciones de soja con una alícuota superior a la que pagan otras producciones agrarias o agroindustriales tiene múltiples consecuencias. Merece señalarse que la imposición tributaria no está basada en que dicho cultivo se realiza con semillas GM (es decir, no es un impuesto a la tecnología aplicada) sino en que se trata de un cultivo que tiene una rentabilidad media considerablemente mayor que las otras producciones, lo que redundaría en una disminución de la producción de alimentos, en una tendencia al monocultivo, en un potencial deterioro de las condiciones de los suelos. Merece señalarse que recién en el año 2007 se incrementó un 4% la imposición a dicho cultivo con respecto a los otros. No es factible analizar todavía si dicha mayor imposición es suficiente para contrarrestar estas tendencias. Por otra parte, en ese análisis concreto debiera también incorporarse la mayor rentabilidad que se está obteniendo con el maíz, producto del incremento de su precio.

Pero la regulación no se debiera limitar a una cuestión impositiva. Paradójicamente, el mayor debate acerca de la legislación existente en Argentina con respecto a las semillas GM se centró sobre los derechos de propiedad vinculados a las semillas, cuando dicho tema estaba claramente reglado desde 1973, por medio de la Ley 20.247. Sin embargo, resulta casi inexistente el debate sobre otros aspectos.

Hemos observado que en algunas producciones regionales la difusión de las semillas GM amplió una producción extensiva en detrimento de producciones más intensivas. Ello implicó caída del valor bruto de la producción, del valor agregado, de los salarios pagados. En vistas de estos resultados en algunas zonas donde este fenómeno podría reiterarse puede resultar hasta económicamente más productivo restringir (total o parcialmente) el uso de la soja GM. Dadas las grandes diferencias agronómicas de la Argentina no sería errado que alguna zona definiera una política sobre los GM distinta de la adoptada en la región pampeana. Esto permitiría que se aproveche el incremento en la producción de riqueza que motorizó la soja GM en la región pampeana, a la par que se eviten las disminuciones que podría implicar su avance sobre producciones más intensivas. Para determinados desarrollos regionales que tienen hoy consolidados ciertas producciones agropecuarias relativamente intensivas, la soja GM aparece como una posible amenaza, y no como un factor que impulse la producción. A ello se agrega que con la restricción explícita se lograría evitar, ante ciertos cambios por ahora latentes en la demanda mundial en detrimento de las semillas GM, que la zona en cuestión y su producción se vean negativamente afectadas.

Se ha señalado como una de las consecuencias de la difusión de las semillas GM el incremento de los desmontes. La disminución de los bosques nativos puede convertirse en un problema dependiendo del ritmo que adquiera, y por tanto de las consecuencias a que dé lugar, que se potencian al incrementarse la velocidad del desmonte. Ante esa situación, debe haber cierta normativa acerca de los criterios y los procedimientos que se deben respetarse para desmontar, que evidentemente no puede guiarse por la elección individual de cada productor, sino que debe tener un criterio en pos del interés general. Esta normativa, que en la actualidad queda bajo la órbita de cada provincia, no tiene sin embargo ciertos criterios mínimos a respetarse en todo el país.

Hemos indicado adicionalmente una serie de problemas que hemos calificado como de índole agronómica, entre los cuales ubicamos la falta de reposición de nutrientes, la tendencia al monocultivo,

la rápida aparición de malezas resistentes al glifosato. Si bien la tendencia al monocultivo, específicamente, puede ser contrarrestada por medio de un impuesto a las exportaciones con alícuota diferencial, todos los problemas mencionados tienen un denominador común: refieren al cuidado que se le presta al recurso suelo.

Entendemos aquí que éste es un tema que cobra mayor relevancia como consecuencia de la intensificación de la producción –aun cuando la misma no lo es en la medida señalada por otros estudios- así como del incremento del uso de agroquímicos. Este último factor tiende a asemejar, en ese aspecto, la producción agropecuaria con ciertas producciones industriales. Pero mientras que con respecto a estas últimas existe toda una serie de normas acerca del manejo de los insumos y de los desechos, en el caso de la producción agropecuaria casi nada de ello está normado. Se ha dejado como única *regulación* a los mecanismos de mercado, cuando es claro que en lo referido al cuidado del suelo los mismos son insuficientes. En cambio, deben pensarse mecanismos de incentivos o de fomento especiales, que se complementen a su vez con determinados controles y ordenamientos.

Estas propuestas delineadas a gruesos trazos muestran las amplias posibilidades de encarar políticas activas desde el Estado para tender a afianzar los efectos positivos del cambio tecnológico estudiado, así como evitar, disminuir o revertir sus impactos negativos. Se trata, en definitiva, de discutir el rol que asume la sociedad frente al cambio tecnológico en cuestión, y la forma en que, mediante los mecanismos correspondientes, lo regula para propender a la mejora de las condiciones de vida de toda la población.

## **Bibliografía**

- Agromercado, "Márgenes Agrícolas: arroz" y "Márgenes agrícolas: algodón", varios números desde N° 112 a 184 (Buenos Aires).
- Alston, Julian; Norton, George y Pardey, Philip 1995 *Science under scarcity: principles and practice for agricultural research evaluation and priority setting* (Ithaca, Nueva York: Cornell University Press).
- Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA) 2006 "La cadena de la carne, fuente de trabajo en todo el país", en <www.aacrea.org.ar>.
- Asociación Semilleros Argentinos (ASA) 2006 "Estadísticas" en <www.asa.org.ar>, <www.asa.org.ar/sup\_evento.asp>.
- Basualdo, Eduardo y Arceo, Nicolás 2006 "Evolución y situación actual del ciclo ganadero en la Argentina", en *Realidad Económica* (Buenos Aires), N° 221.
- Boy, Adolfo 2005 "Cambios productivos y sus repercusiones en el nivel agronómico", en Giarracca, Norma y Teubal, Miguel (coords) *El campo argentino en la encrucijada. Estrategias y resistencias sociales, ecos en la ciudad* (Buenos Aires: Alianza Editorial).
- Casella, Aldo 2002 "Derechos del obtentor y del agricultor: la cuestión en Argentina a la luz de los convenios internacionales y del derecho comparado", en Federación Agraria Argentina (FAA) 2005 *Patentamiento y regalías de semillas. Un país que resigna soberanía*, (Rosario: FAA).
- Centro de Estudios para el Desarrollo Argentino (CENDA) 2006 "El misterio del precio de la carne después de la devaluación", en *Notas de la Economía Argentina* (Buenos Aires), N° 1.
- Centro de Estudios Políticos y Sociales de Roque Saenz Peña (CEPS) 2006 información de su base de datos, no publicada.
- Ceverio, Rocío; Brieva, Susana e Iriarte, Liliana 2006 "Derechos de propiedad intelectual en la agricultura argentina: un análisis a partir de las inscripciones de variedades de soja en el Registro Nacional de la Propiedad Intelectual, Primer Congreso de Agrobiotecnología, Propiedad Intelectual y Políticas públicas, Corrientes (Argentina), Octubre.
- Coscia, Adolfo 1982 *Economía de las oleaginosas*, (Buenos Aires: Editorial Hemisferio Sur e Intercoop Editora).
- Cuccia, Luis 1983 *Tendencia y fluctuaciones de la actividad del sector agropecuario argentino. Indicadores del ciclo ganadero*, (Buenos Aires: CEPAL).

- Edward Goldsmith 2004 “Percy Schmeiser: the man that took on Monsanto” *The Ecologist*, N° 53.
- Elena, Graciela 2004 “Márgenes Brutos de los principales cultivos”, *Serie Informaciones Técnicas*, Area Economía, (Saenz Peña: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria –INTA) N° 65.
- Elena, Graciela *et al* 2000 “Estudio de la cadena nacional agroindustrial algodón en la república Argentina” (Saenz Peña: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Agropecuaria Saenz Peña. –Chaco-).
- Elster, Jon 2006 (1983) *El cambio tecnológico. Investigaciones sobre la racionalidad y la transformación social* (Barcelona: Editorial Gedisa).
- Falck-Zepeda, José; Traxler, Greg y Nelson, Robert. 1999. *Rent creation and distribution from the first three years of planting Bt cotton*. ISAAA Briefs No. 14 (Ithaca, Estados Unidos: Internacional Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications).
- Falck-Zepeda, José, Traxler, Greg y Nelson, Robert. 2000a. "Surplus distribution from the introduction of a biotechnology innovation". *American Journal of Agricultural Economics*., Vol 82, N° 2.
- Falck-Zepeda, José, Traxler, Greg y Nelson, Robert. 2000b. Rent creation and distribution from biotechnology innovations: the case of Bt cotton and herbicide-tolerant soybeans in 1997. *Agribusiness*, Vol 16, N°1.
- Farina, Joaquín 2004 “El desplazamiento de los montes frutales por soja RR en San Pedro (BA) como consecuencia del avance del monocultivo y sus implicancias socio-económicas”, ponencia presentada en el II Congreso Nacional de Sociología, FCS-UBA, Buenos Aires, 20-23 de octubre.
- Farina, Joaquín 2003 “La descapitalización creciente del campo en la Argentina: El caso del desplazamiento de los montes frutales por soja RR en San Pedro (BA) al comienzo del milenio.”, tesis de grado, FCE-UBA, Buenos Aires.
- Food and Agriculture Organization*, (FAO) 2004 *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2003-2004. La biotecnología agrícola: ¿una respuesta a las necesidades de los pobres?*, (Roma: FAO)
- Ingaramo, Jorge (2004) “*La renta de las tierras pampeanas*”, Bolsa de Cereales de Buenos Aires, mimeo.
- Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA) 2006, “Estadísticas” en <[www.ipcva.org.ar/estadisticas.php](http://www.ipcva.org.ar/estadisticas.php)>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) 2006a, *Anuario Estadístico de la República Argentina 2006*, (Buenos Aires: INDEC).
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) 2006b *Cuenta de generación del ingreso e insumo de mano de obra. Estimaciones anuales a precios corrientes, 1993 – 2005*, nota de prensa, (Buenos Aires, INDEC).
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) 2003, *Censo Nacional de Población 2001, Resultados definitivos*, (Buenos Aires: INDEC), CD-Rom.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) 2002 *Censo Nacional Agropecuario*. Se han utilizado los resultados publicados y, cuando se lo indica expresamente, procesamientos especiales del mismo, no publicados.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) 1997 *Censo Nacional Económico 1994. Resultados definitivos. Corrientes, Chaco, Formosa y Misiones*, Serie A, N°6 (Buenos Aires, INDEC).
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) 1991a *Censo Nacional Agropecuario 1988. Resultados generales. Provincia de Chaco* (Buenos Aires: INDEC).
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) 1991b *Censo Nacional Agropecuario 1988. Resultados generales. Provincia de Córdoba* (Buenos Aires: INDEC).
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) 1991c *Censo Nacional Agropecuario 1988. Resultados generales. Total país* (Buenos Aires: INDEC).
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria –INTA- Pergamino 2006, “Márgenes Brutos de los cultivos”, varios años, en <<http://www.inta.gov.ar/PERGAMINO/investiga/grupos/economia/margen/marg06.htm>>
- Kobayashi, Kiroku 2004 “Control integrado de hongos patógenos”, *Seminario Sustentabilidad de la Producción Agrícola*, 29-30 de marzo de 2004, Resúmenes Ejecutivos, Argentina.
- Larramendy, Juan y Pellegrino, Luis 2005 *El algodón ¿Una oportunidad perdida?* (La Plata: Ediciones Al Margen).
- Llach, Juan; Harriague, Marcela y O'Connor, Ernesto 2004 “La generación de empleo en las cadenas agroindustriales”, (Buenos Aires: Fundación Producir conservando).
- Lucas, R. E. 1988 “On the Mechanics of Economic Development”, en *Journal of Monetary Economics*, núm.

22.

- Márgenes Agropecuarios* (2006-1996), “Costos y márgenes” de los diversos productos agropecuarios e insumos, serie completa, Buenos Aires.
- Montenegro, Celina; Gasparri, Ignacio; Manghi, Eduardo; Strada, Mabel; Bono, Julieta; Parmuchi, Gabriela 2004, *Informe sobre deforestación en Argentina*, (Buenos Aires: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación)
- Moschini, Giancarlo y Lapan, Harvey 1997 “Intellectual Property Rights and the Welfare Effects on Agricultural R&D.” *American Journal of Agrarian Economics*, N°79.
- Neiman Guillermo y Bardomás, Silvia 2001 “Continuidad y cambio en la ocupación agropecuaria y rural de la Argentina”, en Neiman (comp.) *Trabajo de campo. Producción, tecnología y empleo en el medio rural*, (Ediciones Ciccus, Buenos Aires).
- Neiman, Guillermo, Silvia Bardomás, Matías Berger, Mariela Blanco, Dora Jiménez, Germán Quaranta 2006 *Los asalariados del campo en la Argentina. Diagnóstico y políticas*, (Buenos Aires: SAGPYA).
- Obschatko, Edith 1988 *La transformación económica y tecnológica de la agricultura pampeana, 1950-1984*. (Ediciones Culturales Argentinas, Ministerio de Educación y Justicia de la Nación; Buenos Aires).
- Pengue, Walter 2003 “La economía y los subsidios ambientales: una deuda ecológica en la pampa argentina”, *Fronteras* (Buenos Aires), N° 2. Disponible en <[www.gepama.com.ar/fronteras](http://www.gepama.com.ar/fronteras)>
- Pengue, Walter 2005 “Transgenic Crops in Argentina: The ecological and social debt”, *Bulletin of Science, Technology & Society*, Vol 25, N° 4.
- Qaim, Matin y de Janvry, Alain. 2003. “Genetically modified crops, corporate pricing strategies, and farmers’ adoption: the case of Bt Cotton in Argentina”, en *American Journal of Agrarian Economics*, Vol 85, N°4.
- Qaim, Matin y Traxler, Greg 2004 “Roundup Ready soybeans in Argentina: farm level, environmental, and welfare effect”. *Agricultural Economics*, N° 32.
- Qaim, Matin y Zilberman, David 2003 “Yield effects of genetically modified crops in developing countries” *Science*, N° 299.
- Roca, Cecilia 2003 “Impacto económico de la soja y el algodón transgénicos en Argentina”, (Buenos Aires: Asociación de Semilleros Argentinos), en <[www.argenbio.org/h/biotecnologia/19-impacto.php](http://www.argenbio.org/h/biotecnologia/19-impacto.php)>
- Rodríguez, Javier 2003 “La transformación del agro argentino: entre la prosperidad y el monocultivo”, ponencia presentada al III Coloquio de Economistas Políticos de América Latina, Buenos Aires, octubre.
- Rodríguez, Javier 2004 “*Renta agraria, monocultivo de soja y consolidación de un nuevo patrón agrolimentario*”, mimeo, Buenos Aires.
- Rodríguez, Javier 2005, “El complejo lácteo argentino en tiempos de soja y devaluación”, en Giarracca, Norma y Teubal, Miguel (coords) *El campo argentino en la encrucijada. Estrategias y resistencias sociales, ecos en la ciudad* (Buenos Aires: Alianza Editorial).
- Rodríguez, Javier 2006a “Soja genéticamente modificada y apropiación de renta agraria: el caso argentino”, ponencia presentada al Congreso sobre Agrobiotecnología, Derechos de propiedad y políticas públicas, Corrientes.
- Rodríguez, Javier 2006b “Determinación del precio de dos alimentos”, mimeo, Buenos Aires.
- Rodríguez, Javier 2007 “Consecuencias económicas de la difusión de la soja genéticamente modificada en Argentina, 1996-2006”, Informe Final de la Beca de Investigación CLACSO 2005 “Los impactos socioculturales y económicos de la introducción de la agricultura transgénica en América Latina y el Caribe”, Inédito.
- Rodríguez, Javier y Arceo, Nicolás 2006 “Renta agraria y ganancias extraordinarias en Argentina, 1990-2003”, *Realidad Económica* (Buenos Aires) N° 219, abril-mayo.
- Romer, Paul 1986 “Increasing Returns and Long-Run Growth” *The Journal of Political Economy*, Vol. 94, N°. 5.
- Ruttan, Vernon 1986, “Technical Change and Innovation in Agriculture”, en Landau y Rosemberg (eds) *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth*, (Washington DC: National Academy of Sciences).
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGPyA) 2006a “Estimaciones agrícolas”, en <[www.sagpya.gov.ar](http://www.sagpya.gov.ar)>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGPyA) 2006b “Estimaciones agrícolas”, por

- departamento, Base de datos de la SAGPyA, no publicada.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGPyA) 2006c “Soja de segunda”, por departamento, Base de datos de la SAGPyA, no publicada.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGPyA) 2006d “Costos y márgenes históricos”, por cultivo, Base de datos de la SAGPyA, publicadas en <www.sagpya.gov.ar> y desagregaciones no publicadas.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGPyA) 2006e “Mercados de granos”, estadísticas recopiladas por la Dirección de Mercados Agroalimentarios.
- Secretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación (Sagpya) 2002, *El quinquenio de la soja transgénica*.(Buenos Aires: SAGPyA)
- Teubal, Miguel 1980, “Acerca de la importancia del ‘excedente financiero’ del sector agropecuario argentino. Respuesta a un comentario y nueva reflexión.”, en *Desarrollo Económico-Revista de Ciencias Sociales* (Buenos Aires), Vol. 19, N° 76.
- Teubal, Miguel y Rodríguez, Javier 2002 *Agro y alimentos en la globalización. Una perspectiva crítica*, (Buenos Aires: Editorial La Colmena).
- Trigo, Eduardo; Chudnovsky, Daniel; Cap, Eugenio y López, Andrés 2002 *Los transgénicos en la agricultura argentina: Una historia con final abierto*.(Buenos Aires: Libros del Zorzal/IICA).
- Unidad Ejecutora Local (UEL) Laboulaye, información de sus registros, no publicada, 2006.
- Unión de Cooperativas Agrícolas Algodoneras Limitada (UCAL) 2006, *Memoria y Balance general al 31 de marzo de 2006. Ejercicio N°72*, (Presidencia Roque Saenz Peña: UCAL).

#### **Entrevistas citadas:**

Si bien los productores entrevistados no han pedido explícitamente el anonimato, se ha seguido el criterio de explicitar solamente los nombres de los entrevistados en los casos en que los mismos ostentan un cargo de conocimiento público.

AE: Productor agropecuario de Comandante Fernández, Chaco.

Borelli, Sergio, Secretario General del Sindicato de Trabajadores de las Desmotadoras y Aceiteras de Algodón (STADyCA)

CL: Productor agropecuario de Comandante Fernández, Chaco.

Domínguez, Antonio, Secretario General de la Unión Argentina de Trabajadores Rurales y Estibadores, departamento de Comandante Fernández, Chaco.

EI: Productor tambero, departamento Roque Saenz Peña, Córdoba.

FG: Productor de Laboulaye. Producción agrícola ganadera.

FI: Productor de Laboulaye. Producción agrícola

García, Alberto, Federación Agraria de Laboulaye.

Gardiol, Miguel. Ingeniero Agrónomo del INTA, área de Cereales y Oleaginosas en el INTA Saenz Peña.

HG: Productor tambero, departamento de Roque Saenz Peña, Córdoba, perteneciente a la Cooperativa de Tamberos Laboulaye.

IS: Productor de Laboulaye. Producción agrícola ganadera.

Mack, Roberto, Presidente de la Sociedad Rural de Laboulaye, integrante de la Sociedad Rural Argentina.

MP: Productor agropecuario de Comandante Fernández.

Nallip Salomón , Integrante del CEDPS, Presidencia Roque Saenz Peña, Chaco.