

V JORNADAS DE HISTORIA ECONÓMICA
ASOCIACIÓN URUGUAYA DE HISTORIA ECONÓMICA

MONTEVIDEO, 23, 24 y 25 de NOVIEMBRE DE 2011

Eje 11. Cambio tecnológico y eficiencia en las agriculturas latinoamericanas (1850-2000)

**BIOTECNOLOGÍA Y TRANSFORMACIONES EN EL MUNDO RURAL EXTRAPAMPEANO
ARGENTINO HACIA FINES DEL SIGLO XX**

*Silvina Pardías¹
Virginia Toledo López²*

Resumen

En el contexto de transformaciones estructurales, se registran a escala mundial durante las últimas décadas del siglo XX una serie de cambios tecnológicos en la producción agrícola que tendieron a modificar significativamente el perfil del sector agroalimentario. En este proceso de trascendencia global, la semilla adquiere una importancia creciente como insumo productivo, conforme a su creciente mercantilización. Así, la consolidación del sistema técnico-científico-informacional implicó para la agricultura dos oleadas. En primer lugar, en la llamada “revolución verde” se identifica la difusión de semillas de variedades híbridas. En un segundo momento, durante la década de los ´90, caracterizada por la profundización de las políticas neoliberales, se registra la adopción de los cultivos genéticamente modificados. Entendemos estos desarrollos en biotecnología como innovaciones radicales que promueven nuevos sistemas tecnológicos.

El artículo aquí presentado indagará sobre las transformaciones territoriales y socio-culturales originadas a partir de la inserción de biotecnología en relación a los regímenes de acumulación y a los modelos productivos vigentes en Argentina. Para ello, se tomarán como casos de referencia dos localidades históricamente marginales al tradicional cultivo extensivo pampeano: el departamento de General Obligado, ubicado al noreste de la provincia de Santa Fe, y el departamento de Choya, cuya cabecera es Frías, en Santiago del Estero.

Se abordará, en un primer momento, la adopción de semillas híbridas como hito en la aplicación de innovaciones tecnológicas para luego pasar a la más reciente difusión de cultivos genéticamente modificados. Asimismo, se considerarán las modificaciones acaecidas en la organización productiva, en la inserción en los mercados, en la estructura agraria, en la distribución y uso de la tierra, en los mercados de trabajo y algunos impactos espaciales.

Luego se realizará un análisis comparativo de los territorios seleccionados considerando la superficie de cultivo, el uso del suelo, entre otros indicadores económico-productivos. Por otro lado haremos foco en los cambios en la estructura social agropecuaria. Por último daremos cuenta de factores socio-culturales, considerando las representaciones en torno al trabajo, la semilla, el suelo y la naturaleza en general.

Estos objetivos serán abordados a través de una revisión bibliográfica sobre la temática, para luego analizar datos censales y otras fuentes secundarias. A fin de dar cuenta de las transformaciones socioculturales se recurrirá a fuentes primarias, particularmente entrevistas en profundidad.

1 Prof. en Ciencias Antropológicas (FFyL – UBA), maestranda en Estudios Sociales Agrarios (FLACSO), Becaria Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica | spardias@gmail.com

2 Lic. en Relaciones Internacionales (UNCPBA), maestranda en Estudios Sociales Agrarios (FLACSO), Becaria CONICET | vtoledolopez@gmail.com

BIOTECNOLOGÍA Y TRANSFORMACIONES EN EL MUNDO RURAL EXTRAPAMPEANO ARGENTINO HACIA FINES DEL SIGLO XX

*No me siento sola en la noche,
en la oscuridad de la tierra.
Soy pueblo, pueblo innumerable.
Tengo en mi voz la fuerza pura
para atravesar el silencio
y germinar en las tinieblas.
Muerte, martirio, sombra, hielo,
cubren de pronto la semilla.
Y parece enterrado el pueblo.
Pero el maíz vuelve a la tierra.
Atravesaron el silencio
sus implacables manos rojas.
Desde la muerte renacemos.*

Pablo Neruda

Introducción

En el contexto de transformaciones estructurales, se registran a escala mundial durante las últimas décadas del siglo XX, una serie de cambios tecnológicos en la producción agrícola que tendieron a modificar significativamente el perfil del sector agroalimentario y a aumentar su eficiencia en términos estrictamente productivistas. En este proceso de trascendencia global, la semilla adquiere una importancia creciente como insumo productivo, conforme a su creciente mercantilización. Identificamos dos oleadas en la consolidación del sistema técnico-científico-informacional implicó para la agricultura. En primer lugar, en la llamada *Revolución Verde* se identifica su a difusión a través de las semillas de variedades híbridas. En un segundo momento, durante la década de los '90, caracterizada por la profundización de las políticas neoliberales, se registra la adopción de los cultivos genéticamente modificados. Entendemos estos desarrollos en biotecnología como innovaciones radicales que promueven la instauración de nuevos sistemas tecnológicos.

El artículo aquí presentado indagará sobre algunas transformaciones originadas a partir de la inserción de biotecnología en relación a los regímenes de acumulación y a los modelos productivos vigentes en Argentina. Para ello, se tomarán como casos de referencia dos territorios históricamente marginales al tradicional cultivo extensivo pampeano: el departamento de Choya en la provincia de Santiago del Estero y el norte de provincia de Santa Fe, en particular, el departamento de General Obligado.

En primer lugar esbozamos un marco teórico conceptual que nos permite comprender las transformaciones ocurridas en la producción capitalista desde la década del '70 y el rol de la ciencia y la tecnología en el mismo. Seguidamente damos cuenta del proceso de desarrollo de la biotecnología, entendiendo el desarrollo de las semillas transgénicas como una innovación radical, en torno de las cuales se articula un nuevo sistema tecnológico en la agricultura, en el contexto de lo que se conoce como *Revolución Verde*. En tal marco, la consolidación del modelo de agricultura industrial implicó transformaciones en el perfil agropecuario de Argentina. Por ello, ensayamos un seguimiento de los cambios acontecidos en los territorios seleccionados, a partir de indicadores como el uso del suelo y la estructura social agropecuaria. Por último señalamos consideramos factores socio-culturales. Estos objetivos serán abordados a través de una revisión bibliográfica sobre la temática, datos censales y otras fuentes secundarias, así como algunas entrevistas en

profundidad.

Finalmente, nos interesa señalar aquí que este trabajo forma parte de investigaciones más amplias, destinadas a elaborar nuestras tesis de maestría. En este sentido, constituye una primera aproximación a las temáticas de estudio de cada una de las autoras, con un carácter de estudio preliminar.

Sistema técnico-científico-informacional y nuevo régimen de acumulación

Desde fines de la década del `60, pero fuertemente a principios de la siguiente, asistimos a una transformación del régimen de acumulación mundial y de su correspondiente modo de regulación social y política. Según Harvey (2008: 143), desde 1973 se ha inaugurado un período de cambios rápidos, de flujo e incertidumbre que abonan la hipótesis de una transición del fordismo-keynesianismo -vigente entre 1943 y 1973- hacia un régimen de acumulación denominado *flexible*. Este se caracteriza tanto por la flexibilidad en los procesos laborales, los mercados de mano de obra, los productos y en las pautas del consumo, así como por la emergencia de nuevos sectores de producción, de servicios financieros y nuevos mercados. Además, se atribuye a este régimen de acumulación, los altos niveles de innovación comercial, tecnológica y organizativa. Entre sus principales efectos, Harvey señala los cambios en la estructuración del desarrollo desigual, tanto entre sectores como entre regiones geográficas, y una profundización de la “compresión espacio-temporal” en el mundo capitalista.³

El enfoque teórico de Milton Santos (2000: 150) distingue grandes procesos históricos según sus diferentes técnicas, entendidas como las formas dominantes *de hacer* en un momento determinado. Diferencia así tres etapas: aquella en la que primó el medio natural, luego el medio técnico y, por último, el medio técnico-científico informacional. El autor considera a las transformaciones acaecidas desde mediados del siglo XX, y fundamentalmente desde los `70 como propias de la emergencia y la consolidación del nuevo sistema técnico, al que denomina *técnico-científico-informacional* (Santos, 2000: 201). Es en este momento histórico cuando se produce, bajo la hegemonía del mercado, la unión entre la técnica y la ciencia, alianza que determinará la época. A partir de entonces, los objetos técnicos son considerados, además, objetos informacionales, en tanto son información (en su conformación y desde su concepción) o bien están destinados a generarla (función), condensando en forma inalienable elementos de la ciencia y la técnica. El momento actual estaría caracterizado además por el proceso de globalización, que es entendido como consecuencia del movimiento de unificación –intrínseco a la naturaleza del capitalismo- de las técnicas, de los tiempos y del motor de la vida económica y social de nuestro planeta, que hace emerger distintas *unicidades*. Así, según el autor, en la etapa actual se termina reduciendo el número de sistemas técnicos al punto de que *sólo uno* es predominante. En palabras de Santos, “con el surgimiento del sistema técnico-científico, en la inmediata posguerra, el respectivo sistema técnico se vuelve común a todas las civilizaciones, todas las culturas, todos los sistemas políticos, todos los continentes y lugares” (Santos, 2000: 161).

Por su parte, Freeman y Pérez entienden a este proceso de transformación estructural como un cambio en el “paradigma tecnoeconómico”, entendido como la “combinación de productos y procesos interrelacionados con innovaciones técnicas, organizacionales y de gerenciamiento que incorporan un salto en la productividad potencial para toda o la mayor parte de la economía y abren un amplio rango (sic) de inversiones y oportunidades de ganancias. Tal cambio de paradigma implica una única, nueva y decisiva combinación de ventajas técnicas y económicas” (2003: 221). Como parte del proceso, se involucran superposiciones de innovaciones radicales e incrementales que incorporan nuevos sistemas tecnológicos -incluyendo innovaciones organizacionales de

3 Con el concepto de compresión espacio-temporal Harvey se refiere al acortamiento de los horizontes temporales para la toma de decisiones privadas y públicas. En paralelo, las comunicaciones satelitales y la expansión del transporte favorecieron una mayor extensión de dichas decisiones (Harvey, 2008: 171 y 172).

gerenciamiento-, con efectos en todas las ramas de la economía.

Según Bercovich y Katz las nuevas tecnologías son uno de los elementos constitutivos del nuevo régimen de acumulación (1990: 12). Retomando los conceptos de Schumpeter, consideran que la inadaptación de un paradigma tecnológico puede verse como parte del agotamiento del régimen de acumulación que se caracteriza además por una creciente ineficiencia de los mecanismos institucionales, políticos y sociales prevalecientes. Esta “saturación” o desgaste, que trasciende entonces los términos meramente técnicos, puede inducir a la búsqueda de invenciones,⁴ pero de características desestructurantes. El desarrollo y logro de una innovación radical permitiría, frente a tal agotamiento, abrir una nueva trayectoria tecnológica, que habilitaría una transformación en las formas de organización social.

Las innovaciones llamadas radicales, lejos de ser mejoramientos progresivos y lineales como las de carácter incremental, constituyen entonces verdaderos saltos o sucesos discontinuos. Según Bercovich y Katz, esta forma de innovaciones supone un largo proceso de seguimiento de la frontera técnica y de acumulación de conocimientos, aunque inicialmente, ofrece gran incertidumbre en cuanto su resultado final (1990: 168). En la tipología que construyen Freeman y Pérez, conciben a las innovaciones radicales retomando la definición de Mensch. Afirmar que “cuando ocurren, son tan importantes que representan la palanca potencial para el crecimiento de nuevos mercados (...). Las innovaciones radicales pueden involucrar a menudo un producto combinado de proceso e innovación organizacional. (...) [Si] bien acarrear un cambio estructural, son relativamente pequeños y localizados en términos de sus impacto económico, a menos que un conjunto entero de innovaciones radicales esté ligado a la aparición de nuevas industrias y servicios” (2003: 220).

Recapitulando los aportes de los autores referidos, puede afirmarse que en el nuevo régimen de acumulación flexible el renovado interés por el acceso al *know-how* científico y técnico se explica por la posibilidad de apoderarse de una gran ventaja competitiva. De este modo y retomando a Harvey, sobre esta base competitiva el conocimiento mismo se convierte en una mercancía clave (2008: 184 y 183). Se advierte por tanto la importancia que, en el nuevo régimen de acumulación, adquieren el conocimiento y la información, lo que llevó a Santos a denominar al presente sistema técnico como “científico-informacional”.

En las últimas décadas, las innovaciones modernas son resultado de actividades específicas de investigación y desarrollo (en adelante, I+D) organizadas y planificadas en gran medida en el seno de las firmas privadas y/o laboratorios estatales o universitarios, bajo el propósito principal de captar rentas diferenciales (Bercovich y Katz, 1990: 16).⁵ Así, en una economía de mercado, la fuertes apuestas a la inversión en I+D por parte de las firmas se dan siempre y cuando haya fuertes probabilidades de obtención de beneficios “extraordinarios” (Bercovich y Katz, 1990: 173). Para lograrlos, aquellas requieren además de cierta exclusividad sobre los conocimientos descubiertos (Neffa, 2000: 39). Con un énfasis mayor, Harvey plantea -distanciándose explícitamente de los supuestos schumpeterianos- que el capitalismo es tecnológicamente dinámico por las leyes de competencia coercitivas y las condiciones de la lucha de clases endémicas del sistema y no por las capacidades “mitologizadas” del empresario innovador (Harvey, 2008: 126). Siguiendo esta línea reflexiva, consideramos a la innovación tecnológica inserta en el contexto moderno como una consecuencia de la competencia intracapitalista, producto de la búsqueda de un mejoramiento en el desempeño de mercado y, por lo general, de mayor acumulación de capital.

4 Se entiende por *invención* la creación de alguna nueva idea científica, teoría o concepto, producto de la investigación. Puede conducir a la innovación cuando se aplica a un proceso de producción. Se define a la *innovación* como la integración del proceso técnico en la producción, para cuyo desarrollo se requiere, además de I+D, fuerza de trabajo calificada, infraestructuras y servicios, empresas que tengan capacidad para adoptar, adaptar y aplicar conocimientos que se han generados fuera de ellas. Así, la innovación es un dispositivo que es susceptible de venta y patentamiento (Neffa, 2000: 34 y 35).

5 En fuerte contraste con la concepción anterior de las innovaciones, como producto de la creatividad individual y frecuentemente asociadas a la imagen del/la inventor/a.

Sin embargo, siguiendo a Neffa, sostenemos que “los conocimientos no surgen en el vacío, [sino que] se producen en un contexto (...) y son útiles para el funcionamiento del Estado, de las unidades económicas y de la sociedad” (2000: 40). Entonces, resulta relevante considerar que toda nueva tecnología no solo surge de una intencionalidad mercantil, sino que además se enmarca en un determinado contexto económico, así como también político y social.

Por ejemplo, observando la distribución internacional de los avances tecnológicos, vemos que mientras en los países centrales la innovación habilita un mejor posicionamiento de la firma entre sus competidoras en el mercado, en los periféricos los avances radicales tienden a acentuar la brecha tecnológica, marcando su rezagamiento relativo al no controlar ni su concepción, ni su ritmo, ni su dirección. Esto afecta además la distribución de ventajas comparativas con que dichos países se insertan en los mercados internacionales (Bercovich y Katz, 1990). Con frecuencia, la inserción de las nuevas tecnologías se da mediante la localización en territorios periféricos de actividades modernas por parte de las firmas transnacionales.⁶ Por tanto, siguiendo a Bercovich y Katz, afirmamos que “la nueva tecnología no trasciende las relaciones sociales en las que se inserta [por lo cual] no puede erigirse por sí sola en una presunta panacea del desarrollo” (1990: 13).

En lo que sigue, nos proponemos vislumbrar el rol que en este marco ha adquirido la biotecnología particularizando en su utilización en la producción agrícola.

Biotecnología, mercantilización de la semilla e innovaciones radicales

La utilización de procesos biológicos en la producción no es novedosa, pues tradicionalmente ya se empleaban según una concepción artesanal y empírica. Recién en la segunda mitad del siglo XX se desarrolla la bioindustria moderna, en coincidencia con la reconfiguración de la industria bélica que siguió a la Segunda Guerra Mundial. Dicho desarrollo fue fruto del fortalecimiento de las bases científicas de biotecnología que permitió, no sólo analizar los fenómenos biológicos, sino también copiarlos, reproducirlos, mejorarlos, modificarlos, e incluso crear nuevos organismos. Así, desde finales del siglo anterior, prevalece un enfoque de la biotecnología de laboratorio marcadamente científicista (Bercovich y Katz, 1990: 22).

No obstante, la biotecnología moderna se nutrió de aquellas técnicas tradicionales, a las que integró a un conjunto de nuevas disciplinas y tecnologías. Por lo tanto, se la entiende más que como una ciencia en sí, como un “mix de conocimientos científicos provenientes de distintas áreas (...) que son convertidos en tecnologías productivas a través del empleo de disciplinas prácticas tales como la ingeniería química, las tecnologías de la información y la robótica” (Trigo *et al.*, 2002: 15).

Si bien no existe una caracterización consensuada de la biotecnología, siguiendo a Bercovich y Katz, retomamos la definición de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) que la considera como “la aplicación de la ciencia y la ingeniería al tratamiento de materias por agentes biológicos en la producción de bienes y servicios” (Bercovich y Katz, 1990: 21).

Las distintas aplicaciones de la biotecnología abarcan tanto el sector energético, la minería, la bioquímica como la medicina, entre otros. Aquí nos ocuparemos, en particular, de su uso en el sector agrícola, y específicamente, de aquella rama de la biotecnología referida a las herramientas moleculares para el cultivo de plantas, que incluye técnicas como la selección asistida por marcadores (Trigo *et al.*, 2002: 16).

En un sentido amplio, y en coherencia con lo anterior, se entiende entonces por biotecnología agrícola “toda técnica que usa organismos vivos, o sustancias derivadas de esos organismos, para crear o modificar un producto, mejorar plantas o animales o desarrollar microorganismos para usos específicos” (Trigo *et al.*, 2002: 15).

6 En el caso de la biotecnología, que analizaremos luego, este rasgo se expresa en que con frecuencia muy poco de la I+D realizada por las grandes empresas transnacionales del sector apunta a resolver las necesidades y problemas de éstos países. Así, esta concentración de la I+D en los países centrales puede llevar a que se perjudiquen directamente los intereses de los países periféricos (Trigo *et al.*, 2002: 31).

El desarrollo de la biotecnología moderna, bajo el sistema técnico científico-informacional, permitió la creación de una industria y el surgimiento de nuevos mercados (Bercovich y Katz, 1990: 22). En la rama agrícola, son las grandes empresas las que lideran y concentran las innovaciones como consecuencia, en parte, de la disminución de inversión en I+D por parte del sector público desde los años 70, en paralelo al fuerte incremento de la inversión de sectores privados y de ONGs (Neffa, 2000: 27). En particular, fueron las firmas químicas con mayor trayectoria como Monsanto, Bayer, Novartis, DuPont y Dow, entre otras, las que viabilizaron grandes gastos en I+D de biotecnología. La tendencia a la concentración a través de fusiones y adquisiciones de empresas de los sectores de agroquímicos, de biotecnología y semillas, motorizó el surgimiento de un pequeño grupo de conglomerados que integran dichas ramas industriales y ofertan paquetes tecnológicos completos (Trigo *et al.*, 2002: 27). Tal es el caso de la articulación de semilla de soja RR⁷ y el herbicida glifosato, que se combina con la técnica de siembra directa.

En contraste con el panorama actual, las innovaciones radicales no fueron tradicionalmente características del modo dominante de producción de tecnología en la agricultura, cuyo avance histórico fue más bien consecuencia de la acumulación y difusión de innovaciones incrementales. Sin embargo, las innovaciones radicales pueden darse bajo ciertas condiciones como, según se dijo anteriormente, la búsqueda de nuevas formas de acumulación (Bercovich y Katz, 1990: 168). Sobre esta base entendemos a la biotecnología moderna como una innovación radical, propia del sistema técnico científico-informacional, aunque posee ciertas particularidades: Por ejemplo, que la invención genética implica la creación de una nueva información pero que, a su vez, ya se encuentra contenida en el acervo genético del organismo vivo, y que además, puede reproducirse de una generación a otra a través de la herencia. Entonces, en el caso de las semillas, la identidad genética existente entre el insumo y el producto final del proceso productivo haría que se puedan reproducir y utilizar libremente variedades mejoradas obtenidas al cabo de una larga y costosa actividad privada de I+D. Esto plantea el problema de la apropiabilidad de ese organismo vivo que son aquellas semillas producidas por la industria biotecnológica que las comercializa (Bercovich y Katz, 1990: 70).⁸

La semilla como factor clave

Las semillas en general constituyen no solo un reservorio de la biodiversidad, sino también el primer eslabón de la cadena de producción alimenticia. Por lo tanto, se puede decir que quien detenta el control de la selección y producción del material genético de las variedades comerciales, indirectamente controla también la alimentación. Diversos movimientos sociales, entre otros, de sectores campesinos e indígenas, advirtiendo la centralidad de las semillas no solo en sentido económico, sino también ambiental, social y cultural, enarbolan propuestas y demandas tendientes a frenar su mercantilización⁹. En este marco, concebimos a la semilla con aplicación biotecnológica

7 La denominación RR responde a su propiedad de resistencia al glifosato, herbicida de amplio espectro anteriormente utilizado en la industria bélica que, bajo la producción de Monsanto, recibe el nombre comercial de *Round-up*. La semilla genéticamente modificada tiene entonces *Round-up Resistance*.

8 En el caso de las semillas, los empresarios se han asegurado cierto grado de protección, aunque han surgido muchas resistencias al patentamiento de organismos vivos (Katz y Bercovich, 1990: 173).

9 Uno de los ejemplos más relevantes es la Campaña de Semillas iniciada por la organización internacional Via Campesina junto a CLOC, Grain y Amigos de la Tierra Internacional, entre otras organizaciones, a partir de la cumbre de 2003 en Caaguazú, Paraguay. En su declaración se define a las semillas como creaciones colectivas que “son simultáneamente fundamento y producto de culturas y sociedades a través de la historia. En ellas se incorporan valores, afectos, visiones, y formas de vida que las ligan al ámbito de lo sagrado. (...) Sin las semillas es imposible el sustento y soberanía de los pueblos.” Denuncian que “por la globalización de la ambición, por poderosas corporaciones transnacionales que se han venido apropiando de nuestras tierras y privatizando la vida y confiscando nuestros derechos colectivos, de presentes y futuras generaciones, al pretender imponer supuestos derechos de propiedad intelectual de los genomas y la manipulación genética” (disponible en: <http://www.viacampesina.org>, 1 de Octubre de 2011). Interpretamos este tipo de comunicaciones, así como el aumento de las denominadas ferias de semillas, como emergentes de los conflictos generados por la mercantilización y el control de las semillas en

moderna como un factor clave del nuevo sistema tecnológico.

Cada paradigma tecnoeconómico, en términos de Freeman y Pérez (2003), orbita en torno a un *factor clave*. Este tendría un bajo y decreciente costo relativo y su disponibilidad se plantea como casi ilimitada. Su adopción en la producción reduciría los costos, implicando además cambios en la calidad de equipamiento de capital, la competencia de mano de obra, y otros insumos para el sistema productivo. Según su conceptualización, el potencial económico de este factor, que preexiste en el tiempo, es recién reconocido en la transición hacia el nuevo paradigma, cuando la productividad según el esquema anterior se ve amenazada. Esto justifica los altos riesgos y costos de las nuevas tecnologías en pos de las ganancias futuras. Asimismo, Freeman y Pérez destacan que “el factor clave no aparece como un insumo aislado, sino en el núcleo de un sistema rápidamente creciente en innovaciones técnicas, sociales y de gerenciamiento, algunas relacionadas con la producción del propio factor clave y otras con su utilización” (Freeman y Pérez, 2003: 223). La nueva propuesta tecnológica, organizada en torno de este factor clave y visualizada como “exitosa”, es considerada progresivamente como un nuevo tipo “ideal” de organización de la producción. En forma paulatina, y habiendo incorporado nuevas reglas y restaurado la confianza productiva, ésta deviene en el sentido común del gerenciamiento y diseño. Entender a la semilla con aplicación de biotecnología moderna nos permite entonces dar cuenta de su importancia en el marco de un nuevo sistema tecnológico, surgido al calor de la competencia capitalista. Así, en torno de la semilla se difunde como hegemónica una forma de producir asociada a la lógica de mercado e intensiva en capital, que fue denominada como agricultura industrial (Teubal, 2006) o capitalista (Gras y Hernández, 2007). Esta forma agrícola erige como el modelo exitoso y, por tanto, adecuado, al tiempo que opaca prácticas y técnicas tradicionales de cultivo (como el cultivo con arado), asociadas muchas veces a lógicas que no tienen en la acumulación su fin último. En torno a ella además, emergen nuevos agentes sociales y nuevas formas de organizar el trabajo, que (re)definen los agentes dinámicos en el nuevo sistema agrícola.

En particular, las técnicas de selección de semillas se utilizan desde la construcción misma de la agricultura, como resultado de prácticas de optimización de las actividades de siembra y cosecha ejercidas por los mismos agricultores de diversas culturas por miles de años a través de las que lograron la domesticación de diversas especies vegetales generando variedades adaptadas a sus condiciones agroecológicas particulares. El avance de los conocimientos biológicos fue dando a estas técnicas un sustento científico solidificado. Pero es recién hacia fines del siglo XIX cuando las semillas y plantas se convierten incipientemente en objeto de intercambio y comercio, estableciéndose la selección vegetal como una actividad económica autónoma de la producción, por fuera de la esfera del agricultor (Bercovich y Katz, 1990: 68).

La creación de la industria de semillas corresponde entonces al proceso de especialización de agentes económicos que cumplen la función de selección, producción y comercialización. El primer hito en la historia que marca la consolidación de la industria semillera está dado por la aparición del maíz híbrido en la década del '20 en Estados Unidos. Esto es considerado una de las mayores innovaciones del siglo XX. Así, según Bercovich y Katz fueron los híbridos, es decir la semilla comercial que es resultante de la cruce de dos o más biotipos de la misma especie, los que crearon y apuntalaron el mercado semillero, generando el monopolio de los vendedores y permitiendo cierto grado de protección a los seleccionadores¹⁰ (1990: 69). Poco tiempo después, ya abierto el mercado, hacia los '70, la aparición de los transgénicos marcaría el segundo hito y de mayor complejidad.

A través de este proceso, la semilla es construida como una mercancía y su producción orientada al mercado pasa a constituir un eslabón esencial de la agricultura industrial y, a través de ella, de todo el sector agroalimentario. La evolución de la producción agrícola argentina no fue ajena a este devenir.

articulación con el control de otros factores como la tierra y otros bienes naturales.

¹⁰ La difusión de los híbridos, junto a las demás tecnologías identificadas con la Revolución Verde, fue ampliamente entendida como un avance en *la batalla mundial contra el hambre*, localizando la problemática en el ámbito de la producción más que en la distribución de los alimentos.

Innovaciones y reestructuración productiva en Argentina

Desde mediados de la década de los `70, tras la crisis de la etapa de industrialización por sustitución de importaciones (ISI) vinculada a una estrategia fordista, se impone en Argentina un nuevo patrón de acumulación basado en la valorización financiera del capital (Basualdo, 2006: 126 y Arceo et al., 2009). Esto supuso una transformación en el régimen de acumulación, coherente con los cambios producidos en la coyuntura internacional.

A grandes rasgos, puede afirmarse que tras la política macroeconómica instaurada por la última dictadura militar (1976-1983), la economía argentina parece orientarse por un lado hacia la especialización en un conjunto reducido de bienes –básicamente primarios– con salida exportadora. Además, un fuerte proceso de concentración en un grupo de empresas que desplegaron estrategias de diversificación y mantuvieron fuertes vínculos con el Estado, ya sea como proveedoras, como fuente de financiamiento, como receptoras de cuantiosos subsidios y factores de presión política (Rapoport, 2006: 753 y 154). En lo que se refiere al sector agropecuario, esta reestructuración socioeconómica tuvo consecuencias sumamente trascendentes.

El nuevo patrón de acumulación imprimió entonces una nueva dinámica en el agro argentino. Durante los 17 años que median entre 1977 y 1994, la creciente ventaja relativa de los rendimientos financieros sobre los precios agrícolas y los ganaderos alteró el comportamiento del sector, imponiendo por un lado una subutilización del uso del suelo en el largo plazo, y, por el otro, la transferencia de recursos del sector productivo hacia el financiero (Arceo, González y Mendizábal, 2009).

Sin embargo, a pesar de la disminución de la superficie utilizada en las actividades agropecuarias, la producción agrícola continuó expandiéndose. Varios factores contribuyeron a ello. Arceo, González y Mendizábal destacan aquellos que se encuentran vinculados a la implementación de las innovaciones tecnológicas desplegadas en el agro pampeano¹¹ desde la segunda etapa del mencionado modelo sustitutivo de importaciones (1958-1975). Por un lado, se resalta el incremento de los rendimientos por hectárea. Por el otro, aunque en relación directa, la transformación de las prácticas de cultivo tradicionales a partir de la introducción del doble cultivo anual¹², sustituyendo la anterior rotación entre agricultura y pastoreo (Teubal, 2009: 76), en un contexto de elevación de la rentabilidad relativa de los cultivos respecto a la ganadería, ventaja que perdura hasta la actualidad (Arceo *et al.*, 2009). Este proceso conllevó un efecto expansivo similar al que hubiera tenido una ampliación de la frontera agropecuaria, al fomentar un proceso de intensificación agrícola.

Entre las innovaciones más importantes en el sector destacamos la implementación de híbridos, que identificamos como la primera oleada en la consolidación del sistema técnico-científico-informacional en la agricultura argentina. Como resultado de la difusión de los elementos característicos de la llamada *Revolución Verde*, para finales de los `70 y comienzos de los `80 el uso de híbridos ya resultó masivo. A ello se sumó una creciente tecnificación de las tareas rurales, a través del uso de cosechadoras mecánicas y otras tecnologías ahorradoras de mano de obra (Joensen y Semino, 2004: 11). Gracias a éstas, la productividad y los rendimientos del campo argentino crecieron velozmente. Por ejemplo, se ha estimado que en Argentina el mejoramiento genético mediante de los maíces híbridos explica un crecimiento del 80% en la productividad de ese cultivo durante la década del `70 (Bercovich y Katz, 1990: 73 y 74). Estas transformaciones favorecieron el comienzo del proceso que es conceptualizado como “agriculturización”, a través del cual se denota el proceso de expansión e intensificación agrícola (Teubal, 2006: 74).

Cabe destacar que en Argentina, desde los tempranos años `20, la I+D para el mejoramiento de

11 La eco-región pampeana incluye Buenos Aires, Entre Ríos, sur de Santa Fe, la mayoría de Córdoba y noreste de La Pampa.

12 La fórmula difundida, principalmente en la región pampeana, fue la de la asociación trigo-soja, facilitada también por el trigo “mexicano” en los `40. Este proceso provocó una parcial sustitución del maíz y del sorgo, así como de actividades ganaderas que anteriormente participaban con estos cultivos en sistemas de explotación mixta. Además, generó un paulatino corrimiento de estas actividades hacia otras áreas.

semillas estuvo impulsado por el sector público, a través de políticas del ministerio de Agricultura, y a partir de 1957, por el Instituto Nacional sobre Tecnología Agropecuaria (INTA). De la mano de estas actividades, a principios del siglo pasado aparecieron las primeras variedades de trigo mejoradas localmente y hacia 1945 las de maíz, que se difundieron pocos años más tarde. Con la sanción en 1959 de la ley de protección a los criaderos privados que otorgó el beneficio del secreto sobre las variedades genéticas, el sector empresarial comenzó a dominar el mercado argentino de los híbridos. Entonces, es a partir de la década de los `70 que comienza a visualizarse el impacto sobre la producción agrícola de la masiva venta y utilización de semillas mejoradas por parte de la industria semillera privada (Bercovich y Katz, 1990: 83 y 84).

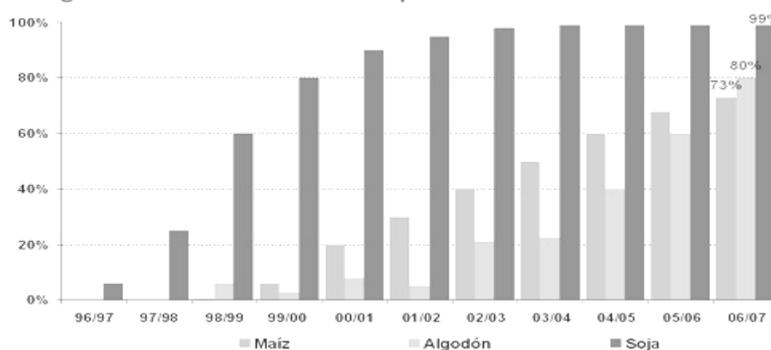
La segunda oleada de avance del sistema técnico-científico-informacional permeó el agro argentino a través de las tecnologías que orbitan en torno a las semillas transgénicas. Éstas se difundieron en forma masiva en Argentina en la década de los `90. Fue en 1991 cuando se otorgan permisos de experimentación con cultivos a firmas privadas como Calgene Inc (algodón Bt), Nidera S.A. (SojaRR) y Cyba Geigy Argentina SAIC (maíz). Luego, en forma progresiva, fueron sumándose empresas transnacionales como Monsanto, Cargill, AgrEvo, Pioneer, Mycogen, Zeneca, Novartis, Dow AgroScience, Syngenta y otras, año a año. También se creó un marco regulatorio para los Organismos Genéticamente Modificados (en adelante, OGMs) y la Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria (CONABIA) como una instancia de consulta, apoyo técnico y asesoramiento dependiente de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Paralelamente, también surgen asociaciones de productores como Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (Aapresid) con un importante rol en la difusión y capacitación en las nuevas técnicas productivas asociadas a los OGM como factor clave.

Esto se produce en el marco de la reestructuración general del Estado y la economía nacional, en el contexto de la aplicación de medidas de flexibilización neoliberal. Para el agro, este proceso implicó el desmantelamiento de la red institucional que había regulado la actividad agropecuaria durante más de seis décadas (Teubal, 2006: 76).

A partir de que en Argentina se aprueba el cultivo comercial de la soja RR vía el sistema de licenciamiento, en 1996, se acelera la difusión del nuevo paquete tecnológico formado por la semilla transgénica de la soja y el herbicida al cual es resistente, combinados con la utilización del sistema de la siembra directa cuya incorporación se había iniciado a fines de los `80. Así, la liberación de transgénicos se potenció al ser combinado con otras invenciones, algunas preexistentes, como la difusión de la siembra directa, el uso de herbicidas y fertilizantes, la ampliación del doble cultivo anual (trigo/soja), el acortamiento de los tiempos de ocupación de cada actividad (Satorre, 2005) y más recientemente el uso de información satelital, la agricultura de precisión y los grupos de variedades de diferente ciclo (González y Román, 2009: 104).

La autorización de la semilla de soja RR para su siembra, consumo y comercialización marca el inicio de una trayectoria ascendente en el uso de eventos genéticamente modificados (el gráfico 1 da cuenta de este proceso). Así, en el año 1998 se aprueban el maíz resistente a insectos (Bt) y tolerante a herbicidas y el algodón Bt, y en el 2001 el algodón tolerante al glifosato (Argenbio, 2011).

Gráfico 1: Evolución de la superficie cultivada con OGM en Argentina, en porcentajes



Fuente: Argenbio 2007, disponible en: <http://www.argenbio.org/h/biotecnologia/11.php>, 1 de octubre de 2011

Estas innovaciones *empaquetadas* afectaron los requerimientos de diferente tipo de capital. Se generó, por un lado, un aumento en los requerimientos de capital circulante, por la incorporación de insumos clave (semillas, herbicidas, fertilizantes, plaguicidas) que se habría visto compensado por la disminución en los requerimientos de combustible. Por otra parte, aumentaron los requerimientos de capital fijo (sembradoras de siembra directa), tecnología que resultó parcialmente divisible a través del alquiler de equipos de labranza a empresarios particulares. Por otra parte, operó una disminución en los requerimientos de mano de obra, por la disminución de las necesidades de laboreo del suelo (González y Román, 2009: 104-5)¹³.

La introducción de este paquete tecnológico motorizó distintas transformaciones en los usos agrícolas de la Argentina. Por un lado, aumentó la dependencia de los agricultores respecto de las grandes empresas transnacionales proveedoras de semillas e insumos agrícolas. Por otra parte, la adopción permanente de la fórmula siembra directa y uso de variedades modificadas genéticamente resistentes a herbicidas, permitió en forma conjunta con el nuevo esquema de labores, disminuir fuertemente los costos de establecimiento de este cultivo (asociado además a que el precio del glifosato se mantuvo muy bajo en nuestro país) (Gras y Hernández, 2007). Pese a ello consideramos importante señalar que los nuevos costos presentan una gran variabilidad según la escala y zona productiva así como las cotizaciones y precios de cada campaña.

Al paquete se le agregaron innovaciones en las formas de manejo de la producción, vinculadas a una estrategia de gestión empresarial y a la incorporación de instrumentos de nuevas tecnologías a la producción (Gras y Hernández, 2007), en el sentido de imposición de un nuevo sistema técnico en la agricultura argentina.

De la mano de estos cambios se expande el cultivo de soja, provocando el cambio más importante en la historia de los usos agrícolas de la Argentina. Su cultivo se concentró en el norte pampeano, tradicionalmente maicero, y provocó el corrimiento del maíz hacia otras áreas, así como también el desplazamiento de la ganadería. A partir de la segunda mitad de la década del '90, el complejo sojero incrementó fuertemente su producción y se colocó al frente de las exportaciones del país (Domínguez y Sabatino, 2006: 125 y 126). Un análisis de la evolución del subsector agrícola oleaginoso a lo largo de los '90 permite advertir marcadamente el punto de inflexión, el llamado *boom* sojero: mientras en el período 1990/1996 la producción media anual de soja en Argentina fue aproximadamente de 11 millones de toneladas, en el período 1997/2003 se incrementó a más del triple. Respecto al área sembrada desde 1996 al 2004 la misma aumentó de 6 a 14 millones de hectáreas en Argentina (aproximadamente). Como consecuencia, la soja se convirtió en el principal cultivo anual, tanto en su área sembrada como en su producción total, proceso denominado "sojización" (Teubal, 2006). Otros cultivos incluso hortícolas, así como la actividad ganadera, tendieron a ser desplazados, relocalizados o intensificados. Cabe destacar que con la posterior aprobación de otros cultivos transgénicos, encabezados por el maíz, similar lógica productiva se amplió a otras producciones. Así, el conjunto de transformaciones tendientes a un nuevo modelo de producción agrícola será *iconizado* en la soja sin agotarse en ésta (Gras y Hernández, 2008).

Estas transformaciones en la estructura y en la organización del trabajo agropecuario, basadas en el uso más intensivo del capital y un manejo empresarial complejizado, resultaron en un importante proceso de concentración de la producción, con la consecuente disminución de la cantidad de unidades de menor tamaño (Giarracca y Teubal, 2005). Esto fue posible también debido a la cambios en la lógica de las transacciones, mediante la extensión de la forma de "contratos accidentales",¹⁴ alterando significativamente la estructura tradicional agraria. Este proceso supuso

13 Estas transformaciones presentan grandes diferencias según las diversas escalas productivas favoreciendo ampliamente a los grandes productores y los llamados *pools* de siembra.

14 Por contratos accidentales se entiende el arriendo de un campo por un plazo de tiempo reducido en relación a los arriendos tradicionales (de 3 a 4 años). El plazo pasa a ser de una o dos cosechas rondando el año de duración. Esto habilita al funcionamiento y difusión de *pools* de siembra con la inserción de capitales financieros en la actividad de producción agrícola. En general incluye contrato con empresas de "servicios" de siembra, fumigado, cosecha,

también la expansión de esta lógica de *agrobusiness* hacia la periferia, en el contexto de internacionalización del capital (Teubal, 2006). Así, en América Latina la aplicación de tecnologías modernas en el agro supuso asimismo el creciente uso de insumos tecnológicos, la difusión de nuevas formas científicas empresariales y de administración y la plena reestructuración de las relaciones sociales de producción rural, concordantes con la expansión del capital agroindustrial a escala global. De este modo, y pese a las particularidades de cada región, las características que asumieron las transformaciones habidas tuvieron un sentido similar, hacia la consolidación del *agrobusiness* y la profundización de la agroindustrialización.

Elementos para el abordaje de los casos santiaguense y norsantafesino

En zonas “extrapampeanas” se produjeron fuertes cambios derivados de la sojización acaecida en la última década del siglo XX en el país. En los apartados siguientes abordaremos esas transformaciones a partir de los casos de Santiago del Estero y del Norte de Santa Fe.

Caracterización de Santiago del Estero

Ubicada en el noroeste de la Argentina (NOA),¹⁵ en la eco-región chaqueña, la provincia de Santiago del Estero ha sido testigo en las últimas décadas del siglo XX de profundos cambios en su perfil productivo, asociados a las transformaciones transitadas por el agro argentino en general.

Desde la conformación del Estado argentino, el NOA se ha integrado a la dinámica nacional en una posición periférica y subordinada, respecto de la región pampeana que centralizó históricamente los cultivos de exportación, entre otros elementos. De este modo, integra el espectro de lo que se conoce como “economías regionales” (de Dios, 2006: 2), orientadas al consumo interno del país y que surgieron al calor de la conformación del modelo agroexportador (Rapoport, 2006). Esto se tradujo, en el caso de Santiago, en una fuerte desaparición de las industriales artesanales propias del período colonial y en un redireccionamiento de la actividad socioeconómica hacia la especialización en lo agropecuario primero (1810-1885), incorporando posteriormente la actividad forestal (1885-1935), que además tenía una limitación clara marcada por las condiciones naturales de la provincia (Barbetta, 2006: 10-11). Dicho proceso lleva a Barbetta a postular que “su devenir histórico es la crónica de un largo proceso de descapitalización humana, de pérdida de su importancia económica y de descuido de su diversidad ambiental como consecuencia de un desarrollo productivo en donde prevalece la 'depredación' de sus recursos naturales: tierras y bosques” (Barbetta, 2006: 8).

Un rasgo característico de esta provincia en relación al resto del país es su alto porcentaje de población rural. Efectivamente, en una investigación reciente sobre campesinado en Santiago del Estero se subraya que, con más de un 30% de su población habitando en el campo, constituye la provincia con mayor proporción de población rural del país, seguida por Misiones y Catamarca. Ello es reforzado por datos que evidencian que “aún respondiendo al comportamiento generalizado de disminución de su población rural, continúa hacia 2001 presentando datos elevados de dicho sector respecto de su población total” existiendo departamentos en los que la amplia mayoría (entre el 75 y el 100%) reside en el espacio rural. Ello se combina con un amplio porcentaje de tenencia de la tierra en situación precaria en más de la mitad de los casos (Rosso, 2011: 16 – 18).

Transformaciones recientes

En concordancia con las transformaciones ocurridas a escala nacional, en Santiago se visualiza hacia fines del siglo XX una fuerte tendencia a la sojización de la estructura productiva, que conllevó una modificación en el uso de la tierra (en las hectáreas sembradas y en los sistemas de producción de los cultivos), así como también, la creciente concentración en unidades productivas

flete, etc.

15 Integra esta región junto a las provincias de Tucumán, Salta, Jujuy, Catamarca y La Rioja.

de mayor tamaño.

Durante el período intercensal (entre 1988 y 2002) en Santiago del Estero la superficie cultivada con soja tuvo un crecimiento espectacular. En los datos del Censo Nacional Agropecuario (CNA) de 1988 la soja ocupa el 15,86% de la superficie implantada en (primera y segunda ocupación), siguiéndole en importancia el sorgo (15.20%), el algodón (10.10%), el maíz (9.5%) y la alfalfa (4.95%). En 2002 este panorama se modifica fuertemente: la soja pasa a ocupar el 38,25%, mientras que los demás cultivos disminuyen fuertemente: el sorgo al 3,05%; el algodón al 4,49%, el maíz al 7,08% y la alfalfa se mantiene relativamente estable (4,7) (Barbetta, 2005: 429). Esta tendencia se siguió profundizando: en 2003/04 el total implantado creció un 173,5% en relación a 1994 (Azcuay Ameghino y León, 2005).

Este proceso de sojización implicó entonces una gran transformación en el uso del suelo, que se evidencia tanto en la sustitución de cultivos como en el avance sobre tierras que antes no estaban bajo cultivo. Así, mientras que en el CNA de 1988 la superficie destinada a pasturas naturales era de 843.135 has y hacia el 2002 de 730.583 has (CNA 1988 y 2002). Asimismo, también retrocedió fuertemente el espacio destinado a montes y bosques naturales registrándose que en 1988 era de 3.134.554 has y hacia 2002 se habían desmontado 426.963 has, ocupando 2.707.591 has.

En Choya,¹⁶ no se observa una expansión tan pronunciada del cultivo de soja. Tradicionalmente en ese departamento la presencia de oleaginosas era marginal, predominando los cultivos cerealeros. Así, mientras que los cereales en 1988 representaban el 88% del uso agrícola del suelo, las oleaginosas y los cultivos industriales eran prácticamente inexistentes. Hacia el 2002 esos porcentajes varían sustancialmente, pasando los cereales a ocupar el 22%. Sin embargo esta variación no tiene que ver con un aumento de la proporción de has cultivadas con oleaginosas en general o con la soja en particular, tendencia visualizada en el resto de la provincia (Lombardo Pescio, 2006). Asimismo, pese a la disminución general observada en los cereales, el maíz ve incrementar su superficie fuertemente: en la campaña 1979/80 había en el departamento apenas unas 300 has sembradas con maíz (y unas 350 con soja) hacia 1998/99 la superficie sembrada abarcaba unas 2500 has (SIIA, 2011). Mientras tanto, la soja pasó de ocupar 350 has en la campaña agrícola 1979/80 a 440 has en la de 1998/99. Al respecto, vale recordar que es en esta etapa que se masifica la utilización de las variedades de semillas de maíz híbridos y es en ese año que se libera la comercialización de maíz transgénico. Ello habilita decir que las innovaciones biotecnológicas facilitaron esta expansión agrícola, que en este caso en particular estaría motorizada por el maíz.

Barbetta destaca que las transformaciones visualizadas en el agro santiagueño no sólo tienen que ver con la expansión de cultivos de exportación, sino que se vinculan a las distintas innovaciones en la producción agropecuaria, asociadas a la introducción del nuevo sistema tecnológico. Así, son indicadores de los cambios el incremento de la mecanización (específicamente, la cantidad de tractores, y la aparición de cosechadoras integrales y máquinas de siembra directa, vinculadas al contratismo) y de los trabajadores permanentes (Barbetta, 2005: 428). Siguiendo a de Dios, caracterizamos estos cambios como parte de un “proceso de integración subordinada al capitalismo agropecuario” que implica “una acelerada incorporación de tierras a la agricultura bajo un modelo productivo predeterminado, y con un paquete tecnológico sobre el cual los actores locales tienen muy poca ingerencia” (2006: 12).

El avance de la frontera agrícola en Santiago del Estero puede advertirse también en el aumento de la superficie ocupada por las explotaciones agropecuarias (en adelante, EAPs). Los Censos Nacionales Agropecuarios de 1988 y de 2002 muestran que en la provincia la superficie ocupada por las EAPs con límites definidos pasa de 4.836.613 de a 5.393.633 has, lo que significa un incremento del 10% (CNA 1988 y 2002). Si diferenciamos por estratos advertimos que la presencia de los establecimientos más grandes explican este incremento, pues mientras que en 1969 los de

16 El departamento Choya abarca el 5% aproximadamente del territorio provincial y posee un porcentaje similar de la población. La cabecera departamental es la ciudad de Frías, con un 75% de la población. En relación al resto de la provincia, es una de las regiones más densamente poblada.

más de 1.000 has ocupaban el 72% de la superficie de EAPs, en 2002 abarcaban el 75,8% de esa superficie, mientras que las unidades más pequeñas (todos los estratos menores a 200 has) vieron reducir su extensión (Barbetta, 2005: 431). Asimismo, este aumento en la superficie de las explotaciones se da en paralelo a la disminución de la cantidad de EAPs, dando cuenta de la ya enunciada concentración en unidades de mayor tamaño. Así, mientras en 1969 existían 30.416 EAPs, en 1988 este número se contrajo a 21.122 y hacia 2002 a 20.949. Así, en términos generales esta etapa estaría marcada por una desaparición de los productores y por un proceso de concentración de la superficie operada, en consonancia con lo que sucede a escala nacional (Barbetta, 2005: 428).

En concreto, en Argentina el número de EAPs cayó un 21% en el período intercensal, pasando de unas 421.000 en 1988 a 333.000 mil en 2002. Las provincias en las que más acentuadamente se dio este proceso fueron Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe, respectivamente (CNA 2002). Si se distingue por estratos, se observa que esta tendencia se da más fuertemente entre las explotaciones más pequeñas (de hasta 500 has). Este estrato perdió, a nivel nacional, el 18% de las unidades de producción con respecto a 1988, cayendo un 20% la superficie ocupada por éstas. En el estrato siguiente (de 500,1 a 2.500 has) se observa un aumento del 5% respecto de 1988. En los estratos medios no se registraron grandes variaciones (CNA 2002). Paralelamente se observa una tendencia al incremento en el tamaño promedio de las EAPs, que pasó de 469 has en 1988 a 588 has en 2002 (lo que implica un aumento del 25%). Estas tendencias generales serán complementadas a continuación con lo sucedido en el norte de Santa Fe, provincia en donde la desaparición de establecimientos agropecuarios pequeños fue aún más pronunciada (de 37.029 en 1988 a 28.103 en 2002).

Caracterización del norte santafesino

La provincia de Santa Fe, ubicada en el centro del país y sobre el río Paraná, presenta debido a su gran extensión latitudinal, cierta diversidad agroecológica. Considerando la producción agropecuaria se distinguen claramente dos zonas. La zona sur, que limita con la provincia de Buenos Aires y Córdoba, y considerada parte de la Región Pampeana, zona núcleo de la actividad agropecuaria argentina considerando suelos, clima e irrigación. La zona norte, en cambio, es considerada parte del Chaco húmedo con condiciones ecológico-productivas menos favorables al cultivo extensivo de cereales y oleaginosas. En general los suelos no son muy fértiles y el régimen de precipitaciones es menos estable, condiciones que tienden a empeorar hacia el oeste de la provincia. Por estos factores históricamente estos suelos fueron ocupados por ganadería de cría y con una importancia creciente de la producción agrícola de cultivos anuales. Particularizaremos el análisis en el norte santafesino, en concreto, en el Departamento de General Obligado que tiene como ciudad cabecera a Reconquista, lindante a la ciudad de Avellaneda.

El crecimiento demográfico de la zona no se hizo evidente sino hasta principios del siglo XX como consecuencia de las políticas inmigratorias nacionales y el avance de la frontera agrícola a través del plan de colonización que trajo a familias provenientes del Friuli italiano. Los colonos allí asentados obtuvieron un mínimo de 36 y hasta 144 has ubicándose los lotes más pequeños en las proximidades de Avellaneda (Archetti y Stölen, 1975). Prontamente la actividad agropecuaria y el comercio se perfilaron como principales actividades con el fuerte impulso a la producción que constituyeron la habilitación del puerto fluvial y el paso de una línea de ferrocarril entre Reconquista y la ciudad de Santa Fe.

Estas explotaciones familiares fueron transmitidas de generación en generación evitando su fragmentación y, en muchos casos, hubo posibilidad de compra agregando nuevas tierras. La mano de obra, aún hacia los `70 cuando fue descrita por Archetti, era principalmente familiar, pudiendo tomar mano de obra asalariada durante la cosecha, principalmente del algodón. La producción tradicional consistía en aquella orientada a la reproducción y la explotación agrícola-ganadera que permitió cierta capitalización. Ambas eran comúnmente combinados dentro de una misma unidad familiar.

Según Cáceres *et al*, esta conformación de la población del norte santafecino, “le confiere a la región una alta homogeneidad cultural relativa, la que entre otras cosas se expresa en el plano productivo a través de un fuerte vínculo con la tierra y la producción agropecuaria, y en el plano social por una gran capacidad de negociación y búsqueda de consensos sociales y políticos.” (Cáceres *et al*, 2005: 12).

Desde el punto de vista productivo, la región se caracterizó durante décadas por el cultivo del algodón y la caña de azúcar como cultivos industriales intensivos en mano de obra. Además, resaltaba la producción de maíz, sorgo y la actividad ganadera prevaleciendo las explotaciones mixtas con esquemas de rotación.

Transformaciones recientes

La tendencia al monocultivo comenzó con el girasol antes de la intensificación agrícola. Las influencias de transformaciones asociadas a la “*Revolución Verde*” volcaron la producción hacia el maíz de variedades híbridas y perdiendo diversidad de cultivos, en especial, aquellos intensivos en mano de obra, pero manteniendo esquemas productivos mixtos. A los años `80, la producción continuaba articulando agricultura con ganadería, y no era capital intensiva ya que implicaba insumos mínimos pero ya se registraba una fuerte tendencia de abandono de los cultivos industriales, de mayor demanda de mano de obra (Cáceres *et al*: 2005, 26).

En la década del `90, en especial luego de 1995, se acentúa la fuerte caída de la producción algodonera. De las 75.000 has que se cultivaban en el norte de Santa Fe en la década del `80, en la campaña 2002/03 se cultivaron sólo unas 10.000 has (Cáceres *et al*: 2005, 37). Según Delssín (2005) la difusión del cultivo de soja es uno de los principales motivos del retroceso del algodón ya que las asimetrías tecnológicas existentes entre los dos cultivos presionan a favor de la oleaginosa considerando no sólo las utilidades, sino la simpleza y efectividad de su manejo.

Basados en los datos censales del CNA 2002, Cáceres *et al* sostienen que si bien la ganadería bovina predominaba a tal fecha considerando la superficie ocupada, se debe considerar a la agricultura como la actividad principal teniendo en cuenta los valores brutos. Así, a 2002 la soja representó el principal cultivo de la región con un 68% del valor de la producción agrícola y el 35% de la producción agropecuaria total incluyendo la ganadería. Esta tendencia es más fuerte en el Departamento de General Obligado donde el valor de la producción de soja superó a 2002 el valor de la producción de la ganadería bovina (Cáceres *et al*: 2005, 38).

Considerando las Encuestas Nacionales Agrícolas de INDEC se remarca tal tendencia de avance de la soja en la región. Aunque la superficie total destinada es poco relevante en relación al total de la provincia que incluye la zona Pampeana, núcleo de la sojización, entre 1990 y 2003 creció a una tasa anual promedio del 4%, equivalente al avance de la soja a nivel nacional (Cáceres *et al*: 2005, 39). Según el CNA 1988 en la provincia de Santa Fe se cultivaron 1.573.065 has con un crecimiento del 65 % a 2002 llegando a 2.603 has, de las cuales 92.200 has corresponden a la soja sembrada en el Departamento General Obligado (CNA 2002). Además del reemplazo de otros cultivos, esto implicó, según se registró en entrevistas a productores, el traslado del ganado bovino a la zona de islas.

De un total de 456 explotaciones censadas que solo hicieron soja en la campaña 2001/2002, un 83% utilizó semillas transgénicas. No obstante, solo 140, un 30%, lo hicieron a través de siembra directa (IPEC-INDEC, CNA 2002). Encontramos entonces una aplicación incompleta del paquete tecnológico. Observando los datos de la distribución de la aplicación de estas prácticas culturales a escala provincial, identificamos menor adopción de siembra directa y semilla transgénica en los estratos de EAPs de menor superficie habiendo mayor número de explotaciones que aplican una y otra tecnología en el estrato de entre 100,1 y 200 has. Esto puede explicarse por las dificultades para la aplicación del paquete completo en escalas productivas menores que tienen un mayor costo relativo de los servicios de siembra y cosecha a través de contratistas que ofrecen servicios asociados a la siembra directa. No obstante, en los casos de las EAPs pequeñas se adopta la semilla transgénica en combinación con el glifosato como estrategia de ahorro de insumos energéticos y de mano de obra *apostando* a los beneficios extraordinarios por los altos precios de la oleaginosa.

En cuanto a la cantidad de EAPs en la provincia de Santa Fe, las cifras censales nos permiten remontarnos a 1960, contexto previo a la *Revolución Verde*. Se perdieron entre 1960 y 2002 el 52% de las EAPs, pasando de 56.267 a 27.142 EAPs (CNA 1960 y 2002). En particular, en departamento General Obligado se mostró la misma tendencia, pasando de 3.735 EAPs en 1960 a 2.030 en 2002, es decir un 45% menos. Tanto a nivel provincial como departamental la superficie promedio de las EAPs aumentó, lo que significó incrementos del 99% y del 106% respectivamente (Vitti *et al*, 2010). Estos datos muestran la tendencia a la concentración, contrastante con la fragmentación convencional de las fincas al momento del traspaso y que los colonos norsantafecinos históricamente buscaron evitar a través de ciertos mecanismos de herencia.

En el análisis por estrato del mismo período, se encuentra que el de menos de 100 has, categorizado como minifundistas, es el único que disminuyó fuertemente tanto en la cantidad de EAPs como en la superficie ocupada. Los estratos intermedios, de entre 101 y 1.000 has que son considerados pequeñas y medianas empresas, se mantuvieron con pocos cambios en cantidad de EAPs, pero aumentaron su superficie (Vitti *et al*, 2010).

Considerando la superficie sembrada, a 2002 se cultivaron en General Obligado 104.260 has con cereales industriales y oleaginosas de las 2.307.988 del total santafecino (IPEC, Registro de Áreas Sembradas y de la Producción, Enero 2002).

Resumiendo, General Obligado se observan las mismas tendencias de concentración con exclusión y avance de la frontera agrícola y agriculturización de pasturas que se registran en gran parte de las áreas rurales de la Región Pampeana e incluso del NOA y del NEA con condiciones agroecológicas tradicionalmente tenidas por poco favorables. Desde mediados de los '90, dicho proceso se encuentra fuertemente asociado al avance del cultivo de soja, cuya dispersión fue posibilitada por la habilitación de la semilla transgénica como factor clave y su paquete tecnológico asociado.

Uno de los productores entrevistados, de unos 60 años, del área rural de Villa Ocampo, departamento General Obligado, que resistió a esta tendencia de pérdida de pequeñas explotaciones conformando una cooperativa de trabajo y producción, sintetiza: “*del '90 para adelante acá hubo una estampida*”. Muchos descendientes de colonos debieron rematar las tierras laboreadas por sus ancestros aquejados por pesadas deudas hacia entidades bancarias y hacia la Unión Agrícola Avellaneda Cooperativa, acopiadora, financiera y agronomía local. El mismo productor explica respecto a las prácticas instauradas que agravaron el endeudamiento producido por la compra de maquinaria, favorecida por la paridad cambiaria:

Fijate, ¿qué hacíamos nosotros? ¿qué hace la gente acá?. Dice `necesito 200 litros de gasoil para mover la tierra` y entonces me voy a la [Unión Agrícola Avellaneda] Cooperativa o la estación de servicio me pido fiado.

No sólo se perdieron explotaciones familiares, sino también puestos de empleo asalariado asociados a los cultivos industriales del algodón y la caña de azúcar. Al señalar unas taperas y un galpón abandonado, recuerda:

Y bueno, acá para que vos te des una idea era nuestro lugar de encuentro cuando nosotros éramos jóvenes. Acá había como para hacer 50 equipos de fútbol porque estaban tanto los hijos de colonos como de los obreros rurales.

Algunos de los productores que permanecieron desplegaron estrategias alternativas e incluso antagónicas al modelo productivo en avance, por ejemplo, a través de prácticas agroecológicas que incluyen la diversificación, la minimización de insumos, la contratación de mano de obra y la elaboración de productos. Uno de estos productores, de Guadalupe Norte, Gral. Obligado, interpreta que,

Estamos luchando contra un gigante nosotros. (...) Y aquí no más... la cooperativa Avellaneda, una de las cooperativas más grandes del país, casi 3000 asociados ES Monsanto, es la venta de agroquímicos. Y lo financia todo, incluido a campesinos que estaban vinculados al grupo nuestro de agroecología los convenció para volver a producir con agroquímicos (...) Pero entonces, se profundiza hace 20 años con la Asociación de la Cooperativa con multinacionales (...) y entonces generaron toda la tecnología en base a los agroquímicos y los técnicos, los ingenieros, los veterinarios

son útiles al sistema. Son... son cómo te diría... lobo con piel de oveja... es un factor tremendo porque ellos tienen la guita, tienen la radio, la radio vinculada a la iglesia católica que habla y que promociona y todo... está todo atado... (...)

Se observa así cómo las organizaciones asociativas jugaron y juegan, según los actores, un importante rol en la penetración local del sistema productivo basado en insumos como las semillas.

Se interpreta entonces que la dinámica de la región basada durante décadas en la producción algodonera y cañera, intensiva en mano de obra, tuvo en fuerte impacto durante los '90 con el descenso de precios internacionales y la mecanización en combinación con los endeudamientos y la reconversión de la producción. Según Cáceres *et al.*, este proceso afectó al sector de los trabajadores rurales, así como a los pequeños y medianos productores familiares que perdieron su diversificación productiva tradicional, que constituyó históricamente una de sus más importantes estrategias de persistencia. Sumidos en el monocultivo, ya sea de algodón o, más tarde de soja, se agravaron las dificultades para su adaptación a las nuevas exigencias de capital y escala productiva que el nuevo modelo productivo impuso (Cáceres *et al.*: 2005, 17-18). Siguiendo a Cáceres, consideramos que esta homogenización de la agricultura norsantafecina se dio, principalmente, en ausencia de políticas de planificación regional y bajo los estímulos del mercado determinando, según intereses privados, el vuelco a cultivos de exportación sin la consideración de los posibles y múltiples impactos del nuevo uso del suelo.

En términos de Cáceres *et al.*, en referencia al espacio norsantafecino, “la existencia, consolidación y difusión masiva de tecnologías funcionales a la lógica que soporta al modelo de la agriculturización, no hace otra cosa que consolidar el proceso de transformación productiva de la región en la dirección que orienta el mercado. En este marco, queda muy poco espacio para que emerjan y se desarrollen experiencias que parten de otra lógica conceptual y técnica y que propongan otro tipo de opciones productivas con menor impacto ambiental y social” (Cáceres *et al.*: 2005, 18). No obstante, se dan ciertas estrategias de resistencia desplegadas por pequeños productores de la zona (esquemas agroecológicos, experiencias asociativas y pastoreos intensivos) en las que se da cierta continuidad a las tradiciones colonas.

Algunas conclusiones y reflexiones finales

Habiendo profundizado en los aspectos conceptuales relativos a la biotecnología moderna como un tipo particular de innovación y, en particular, el sistema que lleva a la semilla como factor clave, y luego de observar su incorporación y transformaciones generadas en dos territorios en particular, procuramos socializar algunas reflexiones finales.

Podemos concluir que los casos aquí trabajados constituyen muestras de regiones extrapampeanas en las que la producción de exportación o capital intensiva no había sido predominante, pese a la existencia de una tradición agrícola-ganadera. La introducción de la soja transgénica, de su paquete tecnológico asociado y de las nuevas prácticas agrícolas de la agricultura de tipo industrial, en los términos de un nuevo sistema tecnológico, implicó una serie de transformaciones que reforzaron las tendencias visualizadas en el agro argentino en general, así como en espacios rurales de otros países latinoamericanos.

Estos territorios fueron particularmente vulnerables a la introducción exógena de agentes de transformación durante la década los '90, caracterizada en la región por el proceso de *reestructuración* de los estados nacionales y provinciales. Esto permitió penetración de sistema tecnológico de la mano de corporaciones transnacionales. Este paquete tecnológico que se impone *desde afuera* genera diferentes impactos. Entre otros, como se vio, se evidencia un proceso de creciente concentración en unidades productivas de gran tamaño que avanza con la expulsión o arrinconamiento de los pequeños agricultores. En paralelo, se genera tanto una creciente homogenización de las prácticas agrícolas como una creciente dependencia hacia las corporaciones proveedoras de estos insumos tecnológicos y sus distribuidores locales, además del deterioro de los

ambientes en sentido amplio, y la pérdida de agrobiodiversidad en particular. Ello, en el marco de que la I+D del paquete tecnológico dominante que tiene en la semilla su factor clave es desplegada por empresas multinacionales y por sus filiales localizadas en la región pampeana. Así, los lugares en general y los territorios analizados en particular, lejos de implicar una construcción desde la diversidad de actores locales, parecen ser contruidos meramente como espacio de aplicación o soporte de un modelo prediseñado. Esto último se condice con la reflexión que plantea Santos, y que se menciona en el primer apartado, en el sentido de que el moderno sistema técnico científico-informacional tiende fuertemente a la unicidad de las técnicas. La semilla transgénica expresa entonces la innovación radical que permite la introducción de un sistema técnico dominado por los actores hegemónicos de la presente globalización.

De la mano de este proceso, se consolida una concepción empresarial de la actividad agrícola, en la que la tierra y la semilla son consideradas como mercancía. Advertimos entonces el rol fundamental de la semilla en tanto elemento que condensa las lógicas de las culturas y los sistemas agroalimentarios. En este caso, los elementos culturales asociados al productivismo bajo el paradigma científico informacional.

Ensayando un abordaje reflexivo acerca de la base epistemológica de la problemática presentada, consideramos que subyace en la mercantilización de la semilla la configuración de la realidad simplificada y fragmentada que caracteriza la tradición de las ciencias que aportan a estos desarrollos tecnológicos como la biología, la genética y la química. Cuando este saber experto, de espaldas a diversidad y complejidad propia de contextos reales, se articula con los objetivos propios del actual espíritu del capitalismo global, representado en las multinacionales, se forjan estos productos tecnológicos *de laboratorio* que luego son introducidos en el campo de la realidad. Las complejas consecuencias de estas introducciones pueden observarse en el análisis diacrónico de los territorios abordable a través de su historia, especialmente, en aquellos bordes donde se manifiestan las contradicciones en forma condensada.

En este marco, consideramos necesaria la reflexividad acerca del impacto en múltiples dimensiones, escalas espaciales y temporales de la aplicación de innovaciones tecnológicas, así como de los trasfondos y trastiendas de sus procesos de creación y difusión. Hemos intentado aquí una aproximación a las mismas, quedando aún sin responder muchos interrogantes respecto. Por ejemplo, las transformaciones en representaciones sociales que sustentaron y sustentan las distintas estrategias agrícolas implementadas por los actores rurales a lo largo de las últimas décadas.

Mientras tanto, consideramos que las prácticas agrícolas tradicionales en su generalidad, como fruto de innovaciones incrementales ensayadas a través de la prueba y error, presentan las insoslayables ventajas del alto grado de adaptación a ambientes naturales, socioeconómicos y culturales locales, así como sus bajos riesgos directos y derivados. Ello puede constituirse en cimiento de agriculturas sustentables y proyectadas según lógicas *desde* el lugar, respetuosas de las diversidades biológicas y culturales.

Bibliografía

- ARCEO, Nicolás; GONZÁLEZ, Mariana; MENDIZÁBAL, Nuria (2009) *Transformaciones estructurales en el agro pampeano. La consolidación del bloque agrario en la Argentina*. Buenos Aires, CIFRA - Centro de Investigación y Formación de la República Argentina, CTA.
- ARCHETTI, Eduardo y Kristi Anne STÖLEN (1975) *Explotación familiar y acumulación de capital en el campo argentino*. Buenos Aires, Siglo XXI.
- AZCUY AMEGHINO, E. y LEÓN, C. (2005) “La “sojización”: contradicciones, intereses y debates”; en Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrarios, Buenos Aires, N° 23.
- BARBETTA, P. (2005): “El Movimiento Campesino de Santiago del Estero: luchas y sentidos en torno a la problemática de la tierra”, en GIARRACA, N. y TEUBAL, M. (coords), *El campo argentino en la encrucijada*, Alianza Editorial, Buenos Aires.
- BARBETTA, P. (2006) “Luchas y sentidos en torno a la problemática de la tierra: El Movimiento Campesino de Santiago del Estero”. Buenos Aires, Tesis de Maestría en Ciencia Política. Instituto de Altos Estudios Sociales. Universidad Nacional de Gral. San Martín.
- BASUALDO, E. (2006) “La reestructuración de la economía argentina durante las últimas décadas. De la sustitución de importaciones a la valorización financiera” en ARCEO, E. y BASUALDO, E. (eds.): *Neoliberalismo y Sectores Dominantes. Tendencias globales y experiencias nacionales*, CLACSO, Buenos Aires.
- BERCOVICH, Néstor y KATZ, Jorge (1992) *Biología y Economía Política: estudios del caso argentino*. Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.
- CÁCERES, Daniel, SILVETTI, Felicitas, DÍAZ, Sandra y Sonia CALVO (2005) *Análisis Participativo del Proceso de Transformación Productiva e Institucional en Reconquista (Provincia de Santa Fe)*. Buenos Aires, RIMISP.
- DE DIOS, R. (2006) “Expansión agrícola y Desarrollo local en Santiago del Estero”. Quito, Ponencia presentada en la VII Reunión de la Asociación latinoamericana de Sociología Rural (ALASRU).
- DELLSSIN, Eduardo (2005) *Algodón: consideraciones sobre la oferta en Argentina*. Reconquista Publicación Técnica N° 25. Instituto de Tecnología Agropecuaria, EEA-Reconquista.
- ESCORZA, P. y MASPONS, R. (2001) *De la Vigilancia Tecnológica a la Inteligencia Competitiva*. Madrid. Financial Times/Prentice Hall, Pearson Educación.
- FREEMAN, C. Y PEREZ, C. (2003) “Crisis estructurales de ajuste, ciclos económicos y comportamiento de la inversión” en CHESNAIS, F. y NEFFA, J. (comp.), *Sistemas de innovación y política tecnológica*, Buenos Aires, CEIL-PIETTE CONICET, pp. 211-243.
- GONZALEZ y ROMAN (2006) “Expansión agrícola en áreas extrapampeanas de la Argentina”, *Cuadernos de Desarrollo Rural*, N° 6.
- GIARRACCA, Norma y TEUBAL Miguel (coord.) (2005): *El campo argentino en la encrucijada*, Alianza, Bs. As.
- GRAS, Carla y Valeria HERNÁNDEZ (2007) “Agricultura globalizada, institucionalidad y subjetividades: La tierra como objeto cristizador de conflictos” en Latin American Studies Association, XXVIII Congreso Internacional, Montreal.
- GRAS, Carla y Valeria HERNÁNDEZ (2008) “Modelo productivo y actores sociales en el agro argentino” en *Revista Mexicana de Sociología*, México, Vol. 70, N° 2, abril-junio, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 227-259.

HARVEY, David (2008) *La condición de la posmodernidad*. Buenos Aires, Amorrortu/Comunicación.

HENDEL, V. (2010) Utilidades, fines y biotecnología. Hacia una genealogía de la producción de semillas en la Argentina (1982-2005).

JOENSEN L. y SEMINO S. (2004) “Argentina: estudio de caso sobre el impacto de la soja RR”, Grupo de Reflexión Rural, en <http://www.grain.org/> (recuperado el 7/09/2006).

LOMBARDO y PESCIO (2006) “Avance de la agriculturización en el noroeste argentino: el caso de la provincia de Santiago del Estero”, VII Congreso Latinoamericano de Sociología Rural, Quito, Ecuador.

NEFFA, J. (2000) *Las innovaciones científicas y tecnológicas. Una introducción a su economía política*. Buenos Aires, Asociación Trabajo y Sociedad, CEIL-PIETTE-CONICET, Lumen.

RAPOPORT, M. (2006): *Historia económica, política y social de la Argentina (1880-2003)*, Ariel, Buenos Aires.

ROSSO, I. (2011): “El campesinado en Argentina en los inicios del siglo XXI. El caso del MOCASE-VC como estrategia territorial”. Tesis para acceder a la Licenciatura en Geografía. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Humanas. Tandil.

SATORRE, E. (2003) “Sustentabilidad y nuevas tecnologías. Cambios en la estructura productiva” en Encrucijadas. Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires, año 3, N° 21.

SCANDIZZO, S. (2006) “La innovación y la transformación productiva” en AA.VV. *Camino a la transformación productiva en América Latina*. Caracas, Oficina de Políticas Públicas y Competitividad, pp. 217-253

SCHUMPETER, J. (1983) “El proceso de destrucción creadora” en SCHUMPETER, J. *Capitalismo, socialismo y democracia*. Buenos Aires, Ed. Aguilar, Cap.7.

TEUBAL, M. (2006) “Expansión del modelo sojero en la Argentina. De la producción de alimentos a los commodities”. *Realidad Económica*, N° 220.

TRIGO, E.; CHUDNOSKY, D; CAP, E; LÓPEZ, A. (2002) *Los transgénicos en la agricultura argentina: Una historia con final abierto*. Buenos Aires, IICA - Editorial Libros del Zorzal.

TSAKOUMAGKOS, Pedro (2008) *Estudio sobre los pequeños productores agropecuarios y el desarrollo rural en la Argentina*. Buenos Aires, Secretaría Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos.

VITTI, Daniela; YBRAN, Romina y Gabriel LACELLI (2010) *Evaluación de Gestión Ambiental de Empresas Agropecuarias en el Departamento General Obligado mediante Indicadores de Sustentabilidad*. Reconquista. Instituto de Tecnología Agropecuaria, EEA-Reconquista.

Fuentes de información digital consultadas

- Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (Aapresid) <http://www.aapresid.org.ar/>, 1 de Octubre de 2011.
- Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología (ArgenBio) <http://www.argenbio.org>, 1 de Octubre de 2011.
- Instituto Nación de Estadística y Censo (INDEC), <http://www.indec.gov.ar>, 1 de Octubre de 2011.
- Instituto Provincial de Estadística y Censos – Santa Fe (IPEC)
- Sistema Integrado de Información Agropecuaria (SIIA), <http://www.sii.gov.ar/>, 1 de Octubre de 2011.
- Via Campesina <http://viacampesina.org/sp/>, 1 de Octubre de 201