

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS



TESIS DE MAESTRÍA EN POLÍTICAS AMBIENTALES Y TERRITORIALES

**DIVISIONES TERRITORIALES DEL TRABAJO Y CIRCUITOS DE LA ECONOMÍA
URBANA: LAS EMPRESAS DE SERVICIOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS DE
AGRICULTURA DE PRECISIÓN EN EL ÁREA CONCENTRADA DE ARGENTINA**

Alumno: Lic. Guillermo Schiaffino

Directora: Dra. María Laura Silveira

2018

Agradecimientos

A la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) de la Provincia de Buenos Aires por otorgarme una beca de investigación. Entre algunos de sus frutos se encuentra esta tesis.

A mi directora la Doctora María Laura Silveira, por su generosidad, su paciencia y su rigurosidad en cada momento de orientar el proceso de investigación. Su solidez conceptual, sus enseñanzas y palabras han sido fundamentales. Trabajar a su lado es un verdadero privilegio.

A la Doctora Josefina Di Nucci, por acompañarme, desde un inicio, en mi formación académica. Por las posibilidades brindadas, por su generosidad, sus consejos e indicaciones.

A mis compañerxs del grupo de investigación que dirige María Laura. En cada encuentro los debates e intercambios de ideas han permitido pensar diversos caminos para la investigación.

A mis compañeros del Centro de Investigaciones Geográficas y del Instituto de Geografía, Historia y Ciencias Sociales. En especial a Derlis, por su amistad, su humildad y sus ideas. Por las vivencias compartidas.

A mis amigxs de Tandil, lxs que me acompañan desde la secundaria (Soledad, Nadia, Gabriela y Andrés) y lxs que me acompañan desde la facultad (Luciana, Laura, Natasha, Anabela, Mariana y Alejandro). A mis compañerxs y amigxs que conocí en la Maestría (Agustina, Ignacio, César, Dolly, Ángela y Paula). A mis amigos de Buenos Aires (Federico y Alan). Cada unx, a su manera, me ha ayudado a llegar hasta aquí.

A mi familia por su amor incondicional. A mis padres, Guillermo y Marisa, quienes me acompañan en cada momento. Gracias por brindarme la posibilidad de estudiar en la educación pública. A mis hermanas, Fernanda y Eugenia. A mis sobrinxs Joaquín, Juana, Albertina y Francisca. A mis queridas abuelas.

A todxs quellxs que colaboraron de alguna manera en esta investigación.

Resumen

La posibilidad de entender la estructura y el funcionamiento del mundo supone abordar el papel del fenómeno técnico en sus manifestaciones actuales y entenderlo como un elemento constitutivo del territorio usado. Aprender el fenómeno técnico más allá de las técnicas particulares permitirá superar la mera descripción, y, al mismo tiempo, comprenderlo como forma y acción, el objeto y su uso.

En el periodo actual se instala una agricultura científica globalizada, responsable de cambios tanto en la producción como en la vida de relaciones de las ciudades asociadas. En virtud de los avances técnicos y científicos, surge una nueva forma de organizar la producción agrícola denominada agricultura de precisión. El campo modernizado y altamente tecnificado provoca nuevas relaciones con la ciudad, ya que asegura una nueva cooperación impuesta por la nueva división del trabajo agrícola, respondiendo a las necesidades y demandas del campo. Se observa que ciertos puntos del territorio tienden a ofrecer servicios para un campo que se moderniza.

Las sucesivas divisiones del trabajo que coexisten en las ciudades, incluyendo la satisfacción de demandas del campo, pueden ser estudiadas como circuitos de la economía urbana (Santos, M., 1975, 1979). Constituidos como resultado de las sucesivas modernizaciones capitalistas, tecnológicas y organizacionales esos circuitos de la economía urbana se diferencian en base a los grados de capital, tecnología y organización, distinguiendo un circuito superior, con su porción marginal, y un circuito inferior.

La diversidad de empresas que ofrecen servicios técnico-científicos en agricultura de precisión revela una nueva división social y territorial del trabajo. Aunque es innegable la jerarquía de la Región Metropolitana de Buenos Aires en sus funciones de regencia y oferta de servicios avanzados, hoy en función de la escala y aceleración de las modernizaciones del territorio, se puede observar que las empresas de servicios técnico-científicos se expanden en ciertos nodos de la red urbana, principalmente en diferentes ciudades del área concentrada, que comprende las provincias de Buenos Aires, Córdoba y centro y sur de Santa Fe.

Índice

Introducción	1
Capítulo 1. Fenómeno técnico y modernización del campo en Argentina: sucesión de divisiones territoriales del trabajo	9
1. Mecanización, cambios técnicos y regulación estatal (1950-1970).....	9
2. Biotecnología, concentración del capital y liberalización de los mercados (1970-2002).....	15
3. Cognoscibilidad del planeta, tecnologías de la información geográfica y expansión de la agricultura científica (2002 - actualidad).....	29
Capítulo 2. Agricultura moderna y de precisión en el área concentrada de Argentina.....	39
1. Nuevos actores, objetos y técnicas en la agricultura científica globalizada.....	39
1.1. Agricultura empresarial, internacionalización y finanzas.....	39
1.2. Circuito superior y concentración del poder en la Región Metropolitana de Buenos Aires.....	46
1.3. La centralidad de la producción agrícola en el área concentrada.....	48
2. Agricultura de precisión: sistemas técnicos complejos y empresas asociadas.....	51
2.1. Especialización y solidaridad de los objetos técnicos.....	51
2.2. Difusión y uso desigual de las técnicas.....	56
2.3. Tipología y topología de las empresas: particularidades y coexistencia de las divisiones territoriales del trabajo.....	62
2.4. Instituciones y entidades técnicas: conocimiento, asesoramiento y capacitación.....	74
3. De la “ciudad en el campo” a la “ciudad del campo”.....	80
3.1. Nuevos nexos entre la ciudad y el campo: el acontecer solidario en la dinámica de los circuitos.....	80
3.2. Círculos de cooperación en el campo: ferias agrícolas y eventos científicos.....	83

3.3. Urbanización y economía urbana en Tandil, Pergamino y Balcarce.....	89
Capítulo 3. Divisiones territoriales del trabajo y empresas de servicios técnico-científicos de agricultura de precisión en Buenos Aires, Tandil, Pergamino y Balcarce.....	99
1. Circuito superior y grandes empresas vinculadas a la agricultura de precisión.....	99
2. Surgimiento de porciones marginales del circuito superior.....	106
3. Posibilidades e innovaciones técnicas y organizacionales.....	112
4. Profesionalización de la mano de obra y conocimiento codificado.....	119
5. Vínculos y articulaciones entre empresas: subordinación y complementariedad.....	126
Conclusión.....	131
Bibliografía.....	136
Fuentes consultadas.....	147
Anexo.....	149

Índice de Tablas

Tabla 1. Evolución de la superficie en siembra directa según cultivos en Argentina, 1990-2001.....	28
Tabla 2. Evolución de la superficie agrícola y la superficie en siembra directa en soja, Argentina 1990-2015.....	34
Tabla 3. Ventas de equipos de Agricultura de Precisión en la Argentina 1998 – 2013.....	60
Tabla 4. Empresas de procesamiento de datos en el área concentrada de Argentina, 2017.....	72
Tabla 5. Crecimiento de la población urbana de Balcarce, Tandil y Pergamino (1991, 2001 y 2010).....	94

Índice de gráficos

Grafico 1. Superficie sembrada de los principales cultivos en Argentina 1990-2016.....	32
Grafico 2. Superficie cosechada de los principales cultivos en Argentina 1990-2016.....	33

Índice de imágenes

Imagen 1. Proceso de la agricultura de precisión.....	53
Imagen 2. Cosechadora con monitor de la firma John Deere, 2017.....	55
Imagen 3. Sembradora Apache con monitor de Abelardo Cuffia	66
Imagen 4. Stand de Aberlardo Cuffia en la Expoagro 2017.....	86
Imagen 5. Oficina de Formagro, Tandil, 2014.....	109
Imagen 6. Tipos de combinación y resolución espacial según distintas imágenes	118

Índice de Mapas

Mapa 1. Distribución de encuestados que utilizan agricultura de precisión en Argentina, 2013.....	58
Mapa 2. Densidad en el uso de las técnicas vinculadas a la agricultura de precisión.....	62
Mapa 3. Distribuidores de la empresa D&E en Argentina, 2017.....	69
Mapa 4. Topología de D&E en la provincia de Buenos Aires, 2017.....	70
Mapa 5. Localización de los partidos de Pergamino, Tandil y Balcarce, 2018.....	93
Mapa 6. Localización de la ciudad de Pergamino, 2018.....	95
Mapa 7. Localización de la ciudad de Tandil, 2018.....	97
Mapa 8. Localización de la ciudad de Balcarce, 2018.....	98
Mapa 9. Distribución de las filiales de las empresas globales (New Holland, John Deere y AGCO) en la provincia de Buenos Aires, 2017.....	103

Introducción

La presente Tesis de Maestría tiene como objetivo comprender el fenómeno técnico contemporáneo en la modernización del territorio y en la respectiva reorganización de las ciudades en el área concentrada de Argentina, principalmente en la provincia de Buenos Aires, a partir de la difusión de los servicios técnico-científicos de agricultura de precisión que conforman un nuevo circuito superior con una porción marginal.

Entender al espacio geográfico como un conjunto indisoluble, solidario y contradictorio de sistemas de objetos y sistemas de acciones (Santos, M. 1996, 2000) significa comprenderlo como sinónimo de territorio usado, es decir, en su papel activo por incluir la materialidad y la vida social y no como un mero soporte o escenario donde se desarrolla la vida humana. Según M. Santos (1996, p. 124) "el territorio es un conjunto de formas, pero el territorio usado es un conjunto de objetos y acciones, sinónimo de espacio humano, espacio habitado". El territorio usado y usándose es una superposición de técnicas, normas y acciones, es decir, una yuxtaposición de divisiones territoriales del trabajo.

La división territorial del trabajo significa la repartición de las etapas del trabajo que se transforma en cada periodo. Como recurso de método, la delimitación de periodos nos permite dilucidar de qué manera el territorio es usado en los diferentes momentos históricos. Como señala M. Santos (1975, 1979, p. 25): "cada uno de esos períodos representa una modernización, esto es, la generalización de una innovación que viene de un periodo anterior o de una fase inmediatamente precedente". Cada periodo se reconoce por cambios en los sistemas técnicos, en la producción, en el consumo, es decir, un conjunto de objetos, acciones y normas renovadas explica cómo el territorio es usado. Así, en cada etapa una serie de eventos posibilita nuevas y diferentes relaciones constitutivas en el territorio. Tratamos de identificar cuáles son las novedades de cada periodo, es decir, los nuevos eventos que dan cuenta de las modernizaciones en el territorio en relación a la producción agrícola. No pretendemos aquí realizar una discusión más profunda sobre el concepto de modernización, pero nos parece importante expresar que entendemos la modernidad como "el resultado de un proceso por el cual un territorio incorpora datos centrales del período histórico vigente que

implican transformaciones en los objetos, en las acciones, en definitiva, en el modo de producción. A ese proceso estamos llamando modernización. Sin embargo, la modernidad es un corte metodológico de la reorganización, en los lugares, de los vectores del mundo. De allí que hablemos de modernidades en plural, porque cada época es definida por las respectivas modernizaciones” (Silveira, M. L. 1999, p. 22).

Para J. Ortega y Gasset (1957), el conjunto de actos técnicos propios del hombre puede definirse como la transformación que éste ejerce sobre la naturaleza para satisfacer sus necesidades, es decir, la técnica es “la reacción enérgica contra la naturaleza o circunstancia que lleva a crear entre ésta y el hombre una nueva naturaleza puesta sobre aquella, una sobrenaturaleza” (Ortega y Gasset, J. 1957, p. 14). A fines de la década de 1970, J. Ladrière (1977) afirmaba que la tecnología era la cara visible de la ciencia, y por lo tanto, concebía a la tecnología como una mediación material entre la ciencia y la vida cotidiana.

Pensar la técnica como un conjunto funcionando en sistema nos permite acercarnos a la idea de fenómeno técnico y entenderla como un elemento constitutivo del territorio usado. Comprender el fenómeno técnico más allá de las técnicas particulares permitirá superar la mera descripción, y, al mismo tiempo, entenderlo como forma y acción, el objeto y su uso (Silveira, M. L. 2012).

La idea de fenómeno técnico fue introducida por J. Ellul (1954, 1968) para diferenciar la mera operación técnica de un proceso en el cual interviene la conciencia y la razón, “esa doble intervención produce lo que llamamos el fenómeno técnico” (Ellul, J. 1954, 1968, p. 20), que hoy se vuelve universal, ya que “la técnica asume hoy día la totalidad de las actividades del hombre, y no sólo su actividad productora” (Ellul, J. 1954, 1968, p. 2).

M. Santos (2000) retoma la idea de fenómeno técnico, que significa tener en cuenta los objetos técnicos y las acciones que las técnicas vuelven posibles, es decir, el objeto y su uso, la forma material y la acción autorizada por el objeto. Hoy, este conjunto de objetos y acciones interdependientes es el medio técnico-científico-informacional.

Para M. L. Silveira (2012) es necesario entender la técnica como fenómeno histórico y, a su vez, como empirización del tiempo: “así, el conjunto de técnicas, sumado al

conjunto de usos y elecciones, constituye nuestro cuadro de vida, que incluye la totalidad de actividades del hombre y no sólo la actividad de producción. Como la técnica que compone el medio hoy es resultado de la ciencia y causa y consecuencia de la información, tal cuadro de vida es el medio técnico-científico-informacional” (Silveira, M. L. 2012, p. 59).

La posibilidad de entender la estructura y el funcionamiento del mundo supone comprender el papel del fenómeno técnico en sus manifestaciones actuales, destacándose “la emergencia de una unicidad técnica, de una unicidad del tiempo (con la convergencia de los momentos) y de una unicidad del motor de la vida económica y social” (Santos, M. 2000, p. 159). La unicidad de las técnicas define “un conjunto técnico homogeneizado, sistemático, completo y regido por relaciones mundializadas sistemáticamente unificadas” (Santos, M. 1996, 2000, p. 165). En ciertas ocasiones, estos sistemas técnicos se vuelven hegemónicos ya que, al ser autopropulsores y muchas veces invasores, están cada vez más integrados, conectados y se expanden según las sucesivas necesidades que van creando. Los sistemas técnicos del período actual se caracterizan, entre otros aspectos, por el autocrecimiento, es decir, “la técnica llega actualmente a tal grado de desarrollo que se transforma y prosigue casi sin intervención decisiva del hombre” (Ellul, J. 1954, 1968. p. 88).

Como indica M. Santos (1975, 1979) las fuerzas de modernización impuestas desde el exterior son extremadamente selectivas, en sus formas y en sus efectos, y tienen el poder de organizar el territorio y su configuración. En ese territorio así integrado y tecnificado las dicotomías campo-ciudad parecen alejarnos de una interpretación eficaz.

En este cuadro de situación, nos interesa destacar la modernización del campo y la agricultura científica (Bernardes, J. A. 2001, 2005; Rossini, R. E. 2009; Elias, D. 2006, 2011; Castillo, R. 2001, 2009; Maldonado, G. 2013, 2016). Según M. Santos (2000) en el periodo actual se instala una agricultura científica globalizada, responsable de cambios tanto en la producción como en la vida de relaciones de las ciudades asociadas. El campo es capaz de acoger con mayor plasticidad que las ciudades los desenvolvimientos de ciencia, tecnología e información o, dicho en otras palabras, “es el proceso de racionalización del territorio, una pista para comprender la modernización del campo”

(Silveira, M.L. 1999, p. 148). La modernización de la agricultura puede sintetizarse por medio de la adopción de paquetes tecnológicos integrados por la siembra directa, cultivos transgénicos, agroquímicos, modernización de la maquinaria agrícola y profesionalización de la mano de obra. El surgimiento de la agricultura de precisión generó un nuevo conjunto de técnicas y objetos que cambiaron y complejizaron las formas de producir, buscando la variabilidad interparcelaria en el manejo de la actividad.

La coexistencia de actividades de la misma naturaleza vinculadas a la modernización del campo, llevadas a cabo por empresas con diferentes grados de poder y control, muestra situaciones distintas en las ciudades debido, además, a las particularidades y singularidades de cada aglomeración urbana.

Sin embargo, la ciudad es el espacio banal por excelencia, es decir, el espacio de todos, todo el espacio (Santos, M. 1996), donde es posible encontrar “divisiones del trabajo superpuestas” (Santos, M. y Silveira, M. L. 2001, p. 290), tanto en la producción como en la distribución y en la comercialización. Esas sucesivas divisiones de trabajo que coexisten en las ciudades pueden ser estudiadas como circuitos de la economía urbana (Santos, M. 1975, 1979). Entender la ciudad como una y fragmentada permite analizarla a partir de un circuito superior, incluyendo su porción marginal, y un circuito inferior. Sin embargo, la explicación no se alcanza en los límites de la mancha urbana, sino que es imprescindible considerar su estrecha vinculación con la región y la formación socioespacial.

Los circuitos de la economía urbana (Santos, M. 1975, 1979) se diferencian por su grado de tecnología, capital y organización. No se encuentran aislados, sino que están en permanente interacción. Cada circuito se define por el conjunto de actividades realizadas y por el sector de población asociado, ya sea por la producción o por el consumo. El circuito superior “es el resultado directo de la modernización tecnológica. Consiste en actividades creadas en función de los progresos tecnológicos y de las personas que se benefician de ellos. El otro es igualmente un resultado de la misma modernización, pero un resultado indirecto, que se dirige a los individuos que solo se benefician parcialmente o no se benefician de los progresos técnicos recientes y de las actividades relacionadas con los mismos” (Santos, M. 1975, 1979, p. 29). El autor plantea

que las actividades de fabricación del circuito superior poseen dos organizaciones, la primera correspondiente al circuito superior propiamente dicho, y la segunda es el circuito superior marginal, constituido por formas de producción menos modernas desde el punto de vista tecnológico y organizacional, con características propias de cada uno de los circuitos.

Los circuitos de la economía urbana son subsistemas del sistema urbano, que poseen relaciones de complementariedad, de competencia y de jerarquías; se trata de una oposición dialéctica ya que uno no se explica sin el otro (Silveira, M. L. 2015). De ese modo, entendemos los circuitos de la economía urbana como divisiones territoriales del trabajo que coexisten en la ciudad y en la red urbana. Una forma de reconocer esas formas de trabajar en el territorio es a partir de empresas que ofrecen servicios técnico-científicos en agricultura de precisión.

En cuanto a la delimitación del área a ser estudiada, la Tesis aborda el área concentrada de Argentina y, particularmente, algunas ciudades de la provincia de Buenos Aires, que nos permiten evidenciar el papel de los servicios técnicos avanzados de la agricultura de precisión en la reconfiguración de las economías urbanas. El medio técnico-científico-informacional presenta una difusión diferencial, como también había ocurrido con el medio técnico anterior, conformándose un área de densidades demográficas, infraestructurales y económicas más altas. Así, el área concentrada en Argentina abarcaría, grosso modo, la Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA), las provincias de Buenos Aires y Córdoba, y el centro y sur de la provincia de Santa Fe. Evidentemente no se trata de un espacio homogéneo ya que, en ciertas porciones, las variables que definen el medio técnico-científico-informacional alcanzan densidades bajas o no están presentes materialmente¹.

¹ Este fenómeno, que también puede observarse en otros países latinoamericanos, ha sido estudiado particularmente en Brasil por M. Santos y A. C. Torres Ribeiro (1979) y por M. Santos y M. L. Silveira (2001). El primer autor señala que para el caso brasileño “se trata de un área continua, donde una división del trabajo más intensa que en el resto del país garantiza la presencia conjunta de variables más modernas – una modernización generalizada – al paso que, en el resto del país, la modernización es selectiva, inclusive en aquellas manchas o puntos cada vez más extensos y numerosos donde están presentes grandes capitales, tecnologías de punta y modelos elaborados de organización” (Santos, M. 1993, 2008, p. 42-43). En Argentina, los trabajos de J. Di Nucci (2010), M. Donato Laborde (2017), S. Busch (2018), D. Parserisas (2018) abordan diferentes problemáticas en esa área.

Al interior de esa área concentrada, proponemos abordar diferentes situaciones geográficas (Silveira, M. L. 2001) en algunas ciudades: Tandil, Pergamino y Balcarce, teniendo en cuenta las vinculaciones existentes con la metrópolis de Buenos Aires. Según M. L. Silveira (2001) una situación geográfica es tanto una localización material como una localización relacional, es decir, es un momento específico y concreto de la totalización, donde el espacio y los lugares son organizados por las mediaciones que los constituyen en su historia. De esta manera, lo concreto de la situación se articula en el proceso de totalización. Se trata de ciudades que sobresalen por su tradición en la producción agropecuaria y por poseer funciones especializadas vinculadas a la agricultura moderna. Las divisiones territoriales del trabajo en cada una de ellas permiten analizar la dinámica de los circuitos de la economía urbana y el papel que tienen las empresas de servicios avanzados en la configuración de esas economías. Es importante mencionar que las ciudades no serán abordadas en sí mismas, buscando retratarlas exhaustivamente, sino a partir de los elementos que permitan aprehender la relación entre el territorio y las empresas de servicios avanzados en agricultura de precisión. Pensamos, además, que no hay explicación posible sin considerar la mediación de la formación socioespacial. De allí que las ciudades y la red urbana de la provincia de Buenos Aires no se expliquen por sí mismas.

En cuanto al diseño metodológico, se usaron principalmente técnicas cualitativas, aunque también fueron importantes los datos cuantitativos. Las técnicas cualitativas utilizadas se basaron en observación no participante y entrevistas semiestructuradas a informantes clave elegidos de acuerdo al objetivo de nuestro estudio. Se realizaron entrevistas a actores vinculados al circuito superior y su porción marginal en las ciudades seleccionadas: empresas vinculadas a la modernización del campo y, particularmente, a la agricultura de precisión; funcionarios de los municipios especialmente por medio de las Secretarías de Producción; representantes del INTA de las tres ciudades y, resaltamos, al INTA Manfredi por ser referentes de la agricultura de precisión. Además, hemos realizado trabajo de campo por medio de asistencia a distintos eventos científicos y de divulgación vinculados al campo modernizado como a la feria agrícola Expoagro. También hemos podido entrevistar a firmas que no se encuentran en las ciudades elegidas, pero esas interlocuciones en ciudades no seleccionadas para la Tesis

contribuyeron a nuestro entendimiento de la interdependencia funcional de la red urbana.

En relación a la información secundaria se utilizaron: sitios web oficiales gubernamentales y de las empresas; prensa escrita nacional, regional y local y sitios web específicos del agro; boletines, publicaciones periódicos y revistas de organismos e instituciones públicas y privadas como el INDEC, el Ministerio de Agroindustria, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva; la Dirección Provincial de Estadística del Ministerio de Economía de la provincia de Buenos Aires; el INTA, especialmente el INTA Manfredi y la Red de Agricultura de Precisión; como así también instituciones técnicas vinculadas al agro moderno como la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID).

La metodología, además de la recolección de datos, implica la sistematización y representación de la información sobre el tema estudiado, por medio de tablas, gráficos y mapas que permiten contribuir a la explicación.

Hemos estructurado la tesis en tres capítulos. En el primero buscamos realizar una periodización teniendo en cuenta las modernizaciones del campo en Argentina, especialmente en el área concentrada, considerando la introducción de nuevas técnicas y formas de producción que cambiaron las formas de uso del espacio agrícola. Esto nos lleva necesariamente a considerar la formación socioespacial de Argentina.

El capítulo 2 trata sobre la agricultura moderna y, particularmente, la agricultura de precisión en el periodo actual en Argentina. Para ello, se explica la agricultura científica globalizada y las vinculaciones con el circuito superior de la economía urbana en la organización y producción de la agricultura. Buscamos visibilizar el rol de la ciudad de Buenos Aires en la red urbana por su función como centro de gestión y regencia en cuanto a los servicios avanzados relacionados a la agricultura. Luego, profundizamos en la agricultura de precisión, como un nuevo conjunto de técnicas, objetos y acciones que cambian las formas de trabajo y las relaciones entre los actores según sus grados de poder. Consideramos, por tanto, las nuevas vinculaciones que se producen entre el campo y la ciudad, evidenciando cómo algunas ciudades, de distintos tamaños, satisfacen las demandas del campo modernizado.

En el capítulo 3 estudiamos las divisiones territoriales del trabajo y las empresas vinculadas a la agricultura de precisión en las ciudades seleccionadas, teniendo en cuenta el circuito superior y el surgimiento de porciones marginales, las posibilidades de producción y uso de técnicas modernas, y las relaciones de complementariedad y subordinación entre las empresas de agricultura de precisión.

Finalmente, en la última parte de la tesis se presentan las conclusiones y la bibliografía consultada

Capítulo 1. Fenómeno técnico y modernización del campo en Argentina: sucesión de divisiones territoriales del trabajo

1. Mecanización, cambios técnicos y regulación estatal (1950-1970)

En cada periodo de la historia se desarrolla una base material y una forma de vida social, que permiten modos de trabajar y de repartir el trabajo, es decir, se establecen divisiones territoriales del trabajo, que son formas de usar el territorio (Santos, M. y Silveira, M. L. 2001). Por ello, resulta necesario realizar una periodización para interpretar las sucesivas modernizaciones del campo, pues los usos del territorio son diferentes en los distintos momentos históricos. Se manifiestan, en cada época, diversas posibilidades históricas, dicho de otro modo, “el trabajo realizado en cada época supone un conjunto históricamente determinado de técnicas” (Santos, M. 1996, 2000, p. 48).

A partir de la segunda mitad del siglo XX, los avances en la técnica y en la ciencia consolidaron un nuevo nivel de internacionalización que, conjuntamente con las tecnologías de la información, permitieron el desarrollo de un sistema de técnicas planetarias. Dicho en otras palabras, la división internacional del trabajo viene a imprimir nuevos confines a la expansión del sistema capitalista y a partir de este momento, la internacionalización del territorio nacional se torna una tendencia ligada a las modernizaciones técnico-científicas (Arroyo, M. 2004). Para G. Friedmann (1966, 1970, p. 154) la civilización técnica “implica un medio predominantemente técnico, un medio cada vez más técnico, lo que quiere decir científico”.

A partir de la década de 1950, Argentina presenta nuevos componentes en el espacio geográfico, tanto en los sistemas de objetos como en los sistemas de acciones y en las normas, que median la conformación de esos sistemas (Santos, M. 1996, 2000). Se inicia la difusión del medio técnico-científico². M. L. Silveira (1999) señala que, a partir de

² M. Santos (1996, 2000, p. 197) propuso dividir la historia del medio geográfico en tres etapas: el medio natural, el medio técnico y el medio técnico-científico-informacional: “la historia de las denominadas relaciones entre la sociedad y naturaleza ha sido, en todos los lugares habitados, la de la sustitución de un medio natural, dado a una determinada sociedad, por un medio cada vez más artificial, es decir, sucesivamente instrumentalizado por esa misma sociedad”.

1950, en Argentina comenzó a desenvolverse el medio técnico-científico, periodo caracterizado por la transferencia de capitales internacionales hacia los países periféricos y que tuvo como destino a la industria y, más tarde, a las finanzas. Según J. Di Nucci (2010, p. 14) “se observa en Argentina la necesidad de densificar técnicamente el territorio, iniciándose un proceso de «modernización productiva» basado en la incorporación de tecnologías de los países desarrollados bajo el modelo «fordista»”.

La producción del campo se caracterizó, hasta 1970, por la explotación mixta que se basaba en la rotación agrícola y ganadera, permitiendo la conservación de la estructura y fertilidad de los suelos. Según diferentes autores (Barsky, O. y Gelman, J. 2001; Teubal, M. y Rodriguez, J. 2002) esta forma de trabajar en el campo se denominó modelo agropecuario.

A partir de la década de 1950, el Estado había comenzado a aplicar políticas favorables al sector agropecuario, por medio de la combinación de créditos subsidiados y beneficios impositivos. Según A. Lódola (2008) la intervención del Estado incluyó aspectos vinculados a los mercados de productos como a los factores de trabajo, capital y tierra. El establecimiento del control de cambios y la creación de la Junta Nacional de Granos y la Junta Nacional de Carnes permitió regular el comercio de los productos. En relación al mercado laboral, se promulgó la ley de protección del empleo rural, aumentando el costo de la mano de obra. Respecto al capital, la disponibilidad de créditos e incentivos fiscales facilitaron el aumento de la compra de maquinaria. En relación al factor tierra, la legislación sobre los contratos de arrendamientos, buscó proteger a los arrendatarios³ y, también, la conversión de éstos en propietarios, mediante políticas crediticias.

La creación de la Junta Nacional de Granos, en 1956, tuvo un rol fundamental en la regulación de la actividad agrícola. Entre sus principales funciones se encontraban: “a) intervenir en la comercialización de granos en apoyo de los precios mínimos en un marco global de libertad de comercio que dejó de lado el monopolio estatal vigente entre 1946 y 1955; b) controlar el comercio de granos; y c) administrar la red oficial de elevadores”

³ Las estadísticas muestran que los arrendatarios que en 1937 abarcaban el 59% de la tierra, ocupan sólo el 20% en 1960 (Lódola, A. 2008, p. 17)

(Barsky, O. y Gelman, J. 2001, p. 379). Compuesto por elevadores terminales localizados en los principales puertos, silos subterráneos de antepuerto y silos de campaña, la red permitió el almacenamiento y la movilización de granos.

Comienza, especialmente en el área que iba constituyéndose como la más concentrada de Argentina, un proceso de mecanización a través de la difusión de maquinarias e implementos agrícolas. En 1951, el Estado, declara a la industria de maquinaria agrícola de “interés nacional”. Siguiendo a F. Langard (2014) el Estado comenzó a restringir el ingreso de equipos extranjeros, fijó cuotas y tipos de cambio diferenciales para la maquinaria agrícola no producida en el país, y liberó la importación de insumos necesarios para producir maquinaria nacional. Estas medidas provocaron una sustitución de importaciones en algunos implementos agrícolas y cosechadoras, a excepción de los tractores que aún no eran fabricados en el país.

Según O. Barsky y J. Gelman (2001, p. 380) a inicios de 1950 “la mano de obra disponible había disminuido durante toda la década anterior como consecuencia de un proceso de expulsión provocado por la fuerte disminución de la superficie agrícola sembrada y complementada por la sostenida demanda de los centros urbanos”⁴. Sin embargo, la incorporación de maquinaria agrícola provocó cambios en las formas de trabajo, vinculadas a la organización técnica y social del trabajo. Por ejemplo, la incorporación de la cosechadora automotriz de plataforma de maíz⁵ y la difusión de un sistema a granel de cosecha significó un cambio técnico ya que, a través de un proceso de mecanización, modificó los tiempos productivos y, además, eliminó trabajos de recolección manual, como el embolsado, e incluso el transporte, que implicaban un alto número de operarios. Dicho de otro modo, la mecanización constituyó cambios sustanciales en las

⁴ “Entre 1947 y 1960, el número de obreros rurales baja en la pampa un 52%, pero dicha disminución se da casi exclusivamente en los obreros transitorios, que caen un 79%” (Barsky, O. y Gelman, J.2001, p. 381)

⁵ La plataforma de recolección de maíz significó un cambio técnico relevante para la cosecha del cultivo. Antes se necesitaban entre 600 mil y 800 mil trabajadores temporarios. De origen nacional, los primeros desarrollos de la plataforma fueron por medio de la cooperación entre Vassalli (Firmat) y Giubergia (Santa Fe), con colaboración del Estado y financiamiento del Banco Industrial (Langard, F. 2014).

formas de trabajo que caracterizaban al campo de ese entonces⁶, lo que se puede entender como una sustitución de una división territorial del trabajo por otra.

Sin embargo, más allá del crecimiento del número de maquinarias e implementos agrícolas de producción nacional, la falta de inversión en algunos sectores industriales y la falta de tecnología necesaria, provocó que algunas empresas transnacionales instalen filiales en el país. Frente al temor que estas empresas desplazasen a la industria local, “desde el Estado se direccionó la inversión y se seleccionó el sector y los tipos de emprendimientos que llevarían adelante las empresas transnacionales” (Langard, F. 2014, p. 79).

Así, comenzaron a instalarse algunas filiales extranjeras dedicadas a la fabricación de tractores. En 1954, se reforzó la política de incentivos y el Estado nacional promulga el “Régimen de la industria del tractor”. Se llamó a licitación para que cuatro empresas líderes se instalen en el país para producir y abastezcan el mercado interno. Además, se fijaron cuotas de producción según la necesidad del mercado y se prohibió importar tractores con las características de los producidos en el territorio nacional. Las empresas que ganaron la licitación fueron FIAT Concord, Deutz, Hanomag y FAHR (Langard, F. 2014).

Siguiendo a F. Langard (2014) en 1958 se modificó el régimen de la industria del tractor, por medio de una política de atracción de Inversión Extranjera Directa. A partir de entonces, se pudieron instalar en el país todas aquellas empresas que cumplieran con los requisitos de integración de partes y componentes nacionales. En 1960, se produjeron en el país 20.000 tractores anuales y se logró, en el transcurso de 7 años, abastecer el mercado interno con un porcentaje de integración de componentes nacionales cercano al 95% (Langard, F. 2014). La producción local de tractores quedó concentrada en cuatro empresas extranjeras: Deutz, FIAT, John Deere y Massey Ferguson. Por otro lado, en relación a la producción de cosechadoras, entre 1920 y

⁶ El proceso de mecanización vino acompañado de serios problemas en el manejo de los suelos: se difunde la nociva fórmula de la quema de rastrojos; se comenzaron a abandonar las prácticas de rotación necesarias y del barbecho. Además, la masiva presencia del tractor y el uso todavía incorrecto de su potencia se tradujeron en degradación de los suelos y descenso de su fertilidad. (Barsky, O. y Gelman, J. 2001)

finales de 1950 existían 38 fábricas nacionales, mientras que en 1965 había 21, de las cuales 12 se localizaban en la provincia de Santa Fe y 9 en la de Córdoba.

En palabras de F. Langard (2014, p. 78-79) el sector de maquinaria agrícola argentino se conformaba por un segmento de implementos agrícolas y cosechadoras: “eran PYME que evolucionaban de los primeros talleres de reparación, adaptación y mejora de la maquinaria agrícola importada, ubicados en el corazón agrícola del país”. El Estado tuvo una participación activa y, conjuntamente con algunas empresas trasnacionales, comenzaron a producir equipos de origen nacional. Las fábricas de tractores se instalaron en las ciudades de Córdoba y Rosario y en el Gran Buenos Aires, sin necesidad de estar cerca de los productores. El diseño y desarrollo tecnológico de estas empresas procedía del exterior. Además, muchas empresas de maquinaria agrícola tuvieron, entre la década de 1960 y hasta mitad de 1970, un aumento en sus exportaciones, incentivado por apoyo estatal.

El proceso de mecanización se pudo realizar por medio del financiamiento⁷ a través de la difusión del crédito directo a los productores, especialmente para la compra de maquinaria. Más del 50% de los tractores fueron adquiridos mediante créditos del Banco Nación, el Banco de la Provincia de Buenos Aires y el Banco Interamericano de Desarrollo. En palabras de A. Lódola (2008, p. 18) “las características de los mismos (cobertura del 60% del valor de la unidad comprada, bajas tasas de interés, cinco años de amortización de la deuda), unidas a las altas tasas de inflación de la economía nacional, ayudaron a los chacareros a mecanizarse”.

En esta dirección, “en 1956 se autorizaron deducciones de impuestos a los réditos del 100% del costo de maquinarias y equipos agrícolas; en 1960, del 50% de las sumas invertidas en viviendas rurales, del 100% en transporte y electrificación rural y en instalaciones refrigeradas para la conservación y el transporte de productos perecederos” (Barsky, O. y Gelman, J. 2001, p. 379).

⁷ A. Lódola (2008, p. 20) distingue dos períodos en la intervención crediticia oficial: “El primero es consecuencia de las políticas de tierra y crediticias impulsadas por los primeros gobiernos peronistas (1946/1955); y el segundo está caracterizado por los posteriores planes de transformación agraria (1957/1962) que intentaron resolver el problema de las prórrogas indefinidas de los contratos de arrendamiento y aparcería rural”.

Otro aspecto decisivo en relación a la mecanización e incorporación de innovaciones fue la creación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) en 1957⁸. Con sus agencias repartidas por el territorio nacional significó una acción pionera por parte del Estado en relación a la incorporación de ciencia y técnica en la producción agrícola. “Ofreciendo asesorías específicas en cada región agrícola, ese instituto contribuye también a consolidar la división interna del trabajo” (Silveira, M. L. 1999, p. 107).

La intervención estatal resultó fundamental en la modernización productiva del sector agrícola. El Estado participó en el desarrollo de productos necesarios para la cosecha y, además, en la organización y regulación, junto a las empresas transnacionales, de la industria del tractor. El uso más difundido de la maquinaria agrícola permitió el aumento de la productividad por hectárea y por trabajador.

La utilización más frecuente de la maquinaria agrícola, el aumento de la productividad por trabajador y los cambios vinculados al tamaño de las explotaciones provocaron la expulsión de mano de obra rural. En otras palabras, una parte significativa de la población rural que realizaba tareas agrícolas migró hacia las ciudades.

Esas fueron algunas de las causas de la aceleración del proceso de urbanización. En su Manual de Geografía Urbana, M. Santos (1981, p. 11) explica que “no hubo, en los países subdesarrollados, como ocurrió en los países industrializados, un pasaje de población del sector primario para el secundario y, en seguida, para el terciario. La urbanización se hizo de manera diferente: es una urbanización terciaria. Solamente después, evidentemente con excepciones, es que la gran ciudad provoca la creación de industrias”.

J. Di Nucci (2010) indica que, en Argentina, el modelo de industrialización sustitutiva de productos de consumo y después la industrialización transnacional junto a un proceso de terciarización de la economía urbana llevó a engrosar la población residente en las ciudades, ensanchar los sectores urbanos de la economía y transformar las relaciones urbano-rurales. En 1947, Argentina poseía un porcentaje de población urbana de 62,2%,

⁸ Vale aclarar que desde 1910 se venían creando Estaciones Experimentales en distintos puntos del país.

pasando a 72% en 1960 y a 79% en 1970. Sin embargo, se presentan importantes diferencias regionales e interprovinciales. En 1947, solamente la región pampeana presentaba un nivel de urbanización superior al 50%, mientras que en 1970 todas las regiones tenían una tasa de urbanización superior a ese porcentaje: la región pampeana un 77,37%; el noroeste un 58,22%; el nordeste un 51, 23%; Cuyo, 63,93; y la Patagonia, 62,70%. Sin embargo, como aclara J. Di Nucci (2010, p. 28), “los crecimientos urbanos de las regiones se deben, en general, al incremento de algunas de sus provincias y en particular a ciudades, mostrando así, fuertes disparidades intrarregionales”.

La mecanización de la producción agrícola en la región pampeana se tradujo en una disminución de la población rural, la cual pasó de 3.167.000 habitantes en 1947 a 2.156.000 en 1970. Para C. Vapñarsky. y N. Gorojovsky (1990) desde 1950 la actividad industrial y las actividades de comercio y de servicios, muchas de ellas vinculadas a la industria, fueron productoras de empleo. El crecimiento de estas actividades generó el aumento de la población urbana, principalmente en grandes ciudades, provocando cambios en el sistema urbano.

La combinación de los avances técnicos y la implementación de diversas políticas facilitaron el incremento de la producción agrícola. Sin embargo, sólo en las políticas tecnológicas y, en menor medida, de crédito se observa una continuidad. Las políticas de precios agrícolas fueron continuamente oscilantes, tanto por los movimientos de los precios internacionales de los productos como también por las políticas locales sobre el tipo de cambio y los impuestos a las exportaciones.

2. Biotecnología, concentración del capital y liberalización de los mercados (1970-2002)

A partir de 1970 comenzó a consolidarse en los países periféricos el medio técnico-científico-informacional, cara geográfica de la globalización. Según M. Santos (1996, 2000, p. 201) “esa unión entre técnica y ciencia va a darse bajo la égida del mercado. Y el mercado, gracias precisamente a la ciencia y a la técnica, se convierte en un mercado global”.

P. George (1975, p. 17) ya había explicado que “las técnicas de la agricultura moderna provienen de tres campos de investigación aplicada: construcción de máquinas, química y biología”. En un primer momento, la modernización del campo se realizó por medio de la mecanización de los instrumentos de trabajo, principalmente por el perfeccionamiento de la maquinaria agrícola; luego la incorporación y utilización de los derivados de la industria química, conjuntamente con el desarrollo de la biotecnología y la ingeniería, permitieron nuevas relaciones entre los usos del suelo y los tiempos productivos.

Durante la década de 1970, la revolución verde comenzó a generar profundos cambios en la producción agrícola en la mayoría de los países desarrollados, principalmente en Estados Unidos y algunos países de Europa. Los cambios técnicos se manifestaron por medio de la incorporación de nuevas maquinarias, la aplicación masiva de agroquímicos y fertilizantes y la utilización de semillas mejoradas de los principales granos.

O. Barsky y J. Gelman (2001, p. 412) señalan que, en Argentina, las políticas aplicadas a principios 1970 afectaron negativamente los precios de las exportaciones agrícolas: “las retenciones que los exportadores debían abonar al Estado nacional y que descargaban sobre los productores tuvieron una gran importancia a pesar de que el tipo de cambio tenía un atraso no demasiado pronunciado, y ello provocaba que los productores agrícolas transfirieran una significativa cantidad de excedentes al resto de la economía”. En 1973, se sancionó la ley sobre el Impuesto a la Renta Normal Potencial de la Tierra (IRPN), que imponía una suma fija al suelo, más allá de la producción⁹. Sin embargo, la ley no se instrumentó debido a la oposición de las organizaciones corporativas del campo como la Sociedad Rural y Confederaciones Rurales Argentinas, como también por la inestabilidad del gobierno.

A partir de 1976, el modo de regular la economía del país fue alterado por medio de la aplicación de diferentes medidas entre las que se destacaron la liberación del sistema de precios, la disminución de los aranceles de importación, la supresión de las retenciones a la exportación de bienes del sector primario, la eliminación de precios

⁹ Mientras se realizaban los trabajos técnicos para la implementación, se estableció temporalmente el Impuesto de Emergencia a la Tierra Libre de Mejoras (ITLM) como anticipo no reintegrable del Impuesto a las Ganancias (Barsky, O. y Gelman, J. 2001).

sostén para las cosechas de cereales, la paulatina apertura del mercado de cambios hasta su completa liberación en 1980, la ampliación de la libertad de acción de las empresas, el abandono de políticas de intervención en las regiones extrapampeanas, la Reforma Financiera de 1977, que abandonó el control por parte del Banco Central de la política financiera, y la política de estabilización de precios (Rofman, A. y Romero, L. A. 1973, 1998). Las medidas de desregulación financiera y apertura de los mercados implementadas deterioraron las condiciones de rentabilidad de las empresas de capitales nacionales y facilitaron la circulación de capitales extranjeros.

Sin embargo, más allá de los vaivenes en la política económica, se comienza a observar, aunque en forma tardía y parcial, la incorporación de los cambios tecnológicos impulsados por las empresas privadas y por el INTA. En la década de 1970 dos eventos marcaron cambios en las técnicas agrícolas: la introducción de semillas mejoradas de trigo, maíz, sorgo granífero y girasol, y la difusión de la soja. En su artículo sobre la modernización agrícola en Brasil, D. Elias (2006) explica que la aplicación de procedimientos y métodos científicos para la actividad agrícola, con vistas al aumento de la productividad y la reducción de costos, perfeccionó y expandió el proceso productivo, confiriendo complejas innovaciones a las fuerzas productivas del sector.

La mecanización de las tareas, el uso de los agroquímicos, los cambios en las formas de producir y la sustitución de usos tradicionalmente ganaderos por usos agrícolas provocaron un incremento en la producción de cereales y oleaginosas que, hasta 1985, mantuvo un ritmo de expansión. Aquí, comienza la discusión sobre la idea de la reprimerización de la economía argentina que, según C. Gras y V. Hernández (2013), se basa en miradas globales sobre la evolución del patrón productivo argentino teniendo en cuenta el peso relativo de la producción y las exportaciones industriales y primarias (agro, minería, hidrocarburos). En la producción agrícola se observa una mayor especialización productiva en un número reducido de cultivos, orientados especialmente a la exportación. Entre 1965 y 1985, la producción anual de granos pasó de 14 a 80 millones de toneladas¹⁰, altamente especializada en cinco cultivos: soja, trigo,

¹⁰ "El PBI agropecuario se expandió entre 1970 y 1984 a una tasa media anual del 2,8%, y en particular, el relativo a los cultivos creció en el período indicado a una tasa media de 4,4%, debido fundamentalmente al crecimiento de las oleaginosas, básicamente la soja (12,5% anual). El conjunto de los cultivos extrapampeanos, sin embargo, creció sólo al 1,5% anual" (Barsky, O. y Gelman, J. 2001, p. 415).

maíz, girasol y sorgo granífero. Ya a partir de 1972, aumentó la demanda interna de maquinaria agrícola tanto por parte de los productores como de los contratistas agrícolas, debido a la reposición del equipamiento que había quedado obsoleto. La división social y territorial del trabajo comenzó a tomar mayor espesura a través de los diferentes actores participantes del proceso productivo.

En este contexto, el contratista, cuya existencia en Argentina se remonta a principios de siglo, se transformó en un actor especializado en la prestación de servicios, con elevado nivel de información y capacidad financiera. A. Lódola y R. Fossati (2003) definen a las empresas de servicios agropecuarios (contratistas) como aquellas unidades económicas (personas o sociedades), propietarias de tierra o no, que regularmente brindan, en forma autónoma, servicios de maquinarias o de personal (no profesionales) a una explotación agropecuaria y por lo cual reciben un pago específico (en dinero o en especie). Se puede clasificar a los mismos, de acuerdo al factor de producción que ofrecen, en contratistas de maquinarias o contratistas de mano de obra.

La difusión de la transformación tecnológica en la región pampeana estuvo vinculada a la existencia de los contratistas, que ocupó un lugar fundamental en los cambios de la organización y la incorporación de tecnología. Dicho de otro modo, la existencia y difusión de trabajos agrícolas bajo esta modalidad podría explicar, en parte, la homogeneidad tecnológica. Además, en cierta medida, permitió la supervivencia de la pequeña empresa familiar mecanizada (Lódola, A. 2008). Esto supone, a su vez, una constante capitalización de los contratistas y una intensificación del uso de maquinaria agrícola en las explotaciones agropecuarias.

A. Pucciarelli (1997) señala que el modelo en formación de la producción agrícola se caracterizó por la aplicación de un paquete tecnológico compuesto por semillas, agroquímicos y maquinaria. Este modelo generó el incremento de la escala técnica, debido a la modernización de la producción, la inversión en instalaciones, implementos y maquinarias y la propagación de la contratación de servicios en la agricultura de las grandes explotaciones. Los contratistas han sido los difusores de los cambios tecnológicos, con un mayor conocimiento aplicado a los cultivos y, además, han demandado innovaciones en la maquinaria.

Aunque en la década de los sesenta se había completado la tractorización del campo pampeano y la cosecha mecánica se había extendido a todos los cereales y oleaginosas, el parque de cosechadoras fue modernizado al incorporarse elementos de la hidráulica y la electrónica¹¹. Estos avances técnicos permitieron mejorar la agilidad y la capacidad de recolección y, conjuntamente con el desarrollo de los implementos agrícolas, perfeccionar sensiblemente las diversas labores agrícolas y ganaderas (Lódola, A. 2008).

La demanda y fabricación de maquinaria agrícola tuvo a comienzos de la década de 1970 un período de crecimiento, con índices récord de producción y de exportación. Sin embargo, las medidas de desregulación y quita del estímulo estatal al sector provocaron, en los cuatro fabricantes de tractores del país (de origen extranjero), una caída de producción, que pasó de 22.000 unidades producidas en 1977 a sólo 3.000 unidades en 1981. En esta sintonía, la producción de cosechadoras disminuyó de 2.332 unidades en 1977 a 312 unidades en 1981 (Langard, F. 2014).

D. Elias (2006), estudiando la reestructuración productiva agropecuaria en Brasil, afirma que la generación de insumos artificiales producidos a escala industrial fue capaz de sustituir los insumos naturales y, así, tener un mayor control sobre el ciclo biológico de los cultivos. A partir de 1970, los agroquímicos, especialmente plaguicidas (herbicidas, insecticidas y fungicidas) y, en menor medida, fertilizantes, constituyeron el área más dinámica de la tecnología agrícola, a causa de las continuas innovaciones y de la difusión de su uso.

La aplicación de fertilizantes comenzó a realizarse en trigo y, durante 1970, se circunscribía solamente a ese cultivo, llegando a fertilizar alrededor del 15% de la superficie. En cambio, el uso de agroquímicos evidenció un ritmo más acelerado. El Censo Agropecuario de la provincia de Buenos Aires de 1988 indica que se aplicó agroquímicos en un equivalente al 60% de la superficie implantada mientras que se fertilizó menos del 10% (Lódola, A. 2008). Entre 1970 y 1985 el uso de plaguicidas se cuadruplicó. Como señalan O. Barsky y J. Gelman (2001, p. 418) “la mayor parte de la

¹¹ “El parque de tractores en 1960 ascendía a 104.000 unidades en todo el país con una potencia de 4 millones de caballos de vapor (cv). Hacia 1985 se encontraban laborando las tierras 175.000 unidades con una potencia de 13 millones de cv. La potencia promedio de cada tractor pasó de 48.1 cv en 1960 a 104.2 en 1985” (Barsky, O. y Gelman, J. 2001, p. 418).

soja, un 77% del trigo y un 55% del maíz recibían a fin de este período tratamiento con herbicidas. En cuanto a los fertilizantes de origen químico, no se habían introducido por su alto costo y relativo impacto. Pero al expandirse el sistema de doble cultivo anual y abandonarse la explotación mixta agrícola-ganadera se produjeron serios problemas con la fertilidad de los suelos, produciéndose déficit en fósforo y nitrógeno. El área fertilizada subió de 93.000 ha en 1977 a 1.902.000 en 1985, año en que se puso en marcha el Subprograma Nacional de Fertilizantes”.

La introducción de la soja en forma masiva significó un cambio importante en la forma de producir y en la organización del trabajo¹². Este cultivo permitió una segunda alternativa de ocupación del suelo en el mismo año agrícola y, por lo tanto, impulsó nuevas prácticas de manejo de las superficies. Según C. Reboratti (2006) lo novedoso de la revolución verde en la región pampeana fue la incorporación de la soja, permitiendo combinar su producción con la del trigo¹³, y generar dos cosechas anuales.

Por otra parte, debido a las altas exigencias tecnológicas del cultivo de soja¹⁴, los técnicos agropecuarios comenzaron a tener un rol clave, lo que permitió mejorar el conjunto de la producción agrícola en materia de prácticas de producción. Con la difusión de la soja surgieron empresas dedicadas a la aplicación de plaguicidas, ya que, en líneas generales, la soja requiere dos tratamientos contra insectos, lo que amplió el campo de acción de los aplicadores.

Los híbridos en maíz y sorgo granífero cubrieron gran parte de la superficie sembrada: la innovación genética del maíz produjo el aumento en un 80% de los rindes durante 1970. Por otro lado, las investigaciones del INTA en trigo en cooperación con el CIMMYT (Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y el Trigo), permitieron la

¹² La soja implica un desarrollo tecnológico más complejo, donde deben combinarse la adaptación de la semilla a las condiciones ecológicas específicas, la disponibilidad de inoculantes (bacterias que permiten la formación de los nódulos de las raíces que provocan la fijación del nitrógeno del aire) y de agroquímicos adecuados y el desarrollo de prácticas de manejo apropiadas.

¹³ La soja se complementa estacionalmente con el trigo de germoplasma mexicano de ciclo corto, permitiendo una combinación trigo-soja durante el mismo año agrícola, duplicando la utilización de las tierras asignadas a estos nuevos usos.

¹⁴ El control de la langosta y otros insectos se había logrado en forma satisfactoria en las décadas previas, y la introducción de los herbicidas fue un elemento muy relevante en la eliminación de las malezas que tradicionalmente se realizaba con medios mecánicos. Ello fue imprescindible para el desarrollo del cultivo de soja.

producción de diversas variedades con germoplasma mexicano. En palabras de O. Barsky y J. Gelman (2001, p. 416) “la acción oficial en cooperación con semilleros nacionales domina en estas décadas la oferta. En cuanto a la introducción más tardía de los híbridos en girasol, es realizada esencialmente por los semilleros privados de las compañías extranjeras”. Los avances en las semillas implicaron una interdependencia mayor con los agroinsumos y la maquinaria más especializada. Se produjo, entonces, un cambio en los productores, quienes paulatinamente incorporaron un modo de producción más intensivo. Este proceso de modernización permitió mejorar el manejo de los suelos y, a su vez, acortar los tiempos de siembra y cosecha. Los avances y el perfeccionamiento de las técnicas agrícolas permitieron un incremento de la producción. En la campaña 1976/77 el trigo aumentó un 28%, el maíz un 30%, el lino un 64% y la soja un 101% (Barsky, O. y Gelman, J. 2001).

A partir de la década de 1980, se observa una concentración en el mercado de semillas: tres empresas controlaban el 75% de la oferta. Las investigaciones en maíces híbridos, que en un comienzo fueron realizadas por organismos públicos, se transfirieron al sector privado. Además, las empresas privadas de capitales nacionales, que habían desarrollado semillas mejoradas, fueron adquiridas por empresas extranjeras, las cuales incorporaron líneas de híbridos de las casas matrices.

En cuanto a la producción de maquinaria agrícola, en 1981, la empresa Zanello, de capitales nacionales, ingresó en el segmento de tractores y se posicionó como líder del mercado, desplazando a las filiales de las empresas transnacionales. En relación al mercado internacional, además de la venta de unidades a países limítrofes, Zanello firmó un acuerdo de producción y transferencia de tecnología de sus productos con la firma americana Steiger (actualmente Case), con el fin de exportar tractores hacia Estados Unidos y Canadá (Langard, F. 2014). En 1984, la industria local de maquinaria agrícola estaba compuesta por 6 fábricas de tractores, 11 de cosechadoras y 407 de implementos agrícolas y, en su conjunto, abastecían casi la totalidad de la demanda.

El incremento de la escala de producción, el mayor tamaño de las maquinarias y, por consecuencia, el aumento de la inversión implicó mayor necesidad de financiamiento. Los créditos destinados al sector agropecuario tuvieron un rol fundamental en la

capitalización de la producción agrícola, principalmente aquellos otorgados por el Banco Nación que, a fines de 1975, representaban el 27% del total y en noviembre de 1977 el 45,1%.

En virtud de la incorporación de las nuevas técnicas en la producción agrícola, los primeros años de la década de 1980 se caracterizaron por un aumento de la producción de cereales, llegando al récord de 44 millones de toneladas de granos en la campaña 1984/85. Sin embargo, desde 1984, los precios internacionales de grano disminuyeron considerablemente, debido a una mayor producción internacional y a la acumulación de *stocks*. En Argentina, a partir de 1985, el proceso de expansión y crecimiento de la agricultura en la región pampeana se interrumpió. Las exportaciones declinaron fuertemente por la disminución de los embarques de productos agropecuarios. En estos años, existió un mayor uso de insumos como fertilizantes y agroquímicos, pero no hubo un aumento en la demanda de maquinaria agrícola.

A finales de 1980, un cambio técnico modificó la forma de producción y organización: el sistema de siembra directa¹⁵, que experimentó un crecimiento progresivo y revolucionó la actividad agrícola. En pocos años cubrió varios millones de hectáreas, abarató costos y favoreció la conservación del suelo al mantener la capa vegetal. Este sistema evita retirar los rastrojos de la cosecha anterior y permite sembrar directamente sobre ellos. Además, la difusión de las variedades transgénicas estimuló el mayor uso de herbicidas, particularmente del glifosato, que es metabolizado por las plantas y no deja residuos en el terreno. En base a los censos agropecuarios, A. Lódola (2008, p. 25) señala que en 1988 sólo el 3% de la superficie se sembraba con este sistema, mientras que en el 2002 alcanzó el 36%. Para el cultivo de la soja, la proporción fue del 80%.

La forma de producción bajo siembra directa tiene como principal ventaja disminuir el desgaste de nutrientes del suelo. Pero más allá de ello, el sistema fue incorporado por los productores por su bajo costo operativo. A partir de estos cambios comienzan a tener

¹⁵ La Siembra Directa es el sistema productivo basado en la ausencia de labranzas y la presencia de una cobertura permanente del suelo, vía cultivos y rastrojos de cultivos anteriores, es decir, es la técnica de cultivar la tierra sin ararla previamente. La siembra directa es la piedra angular en la que se asienta la propuesta tecnológica del agronegocio. Durante la campaña 2010-2011, el área con siembra directa en la Argentina fue de casi 28 millones de hectáreas, lo que representa el 78,5% del total del área sembrada (Cáceres, D. 2015).

mayor relevancia dos tipos de maquinaria, la sembradora y la pulverizadora. A finales de la década de 1980, comenzó la fabricación de las primeras sembradoras de siembra directa y aumentó la demanda de las pulverizadoras de arrastre. A su vez, las fábricas de tractores adaptaron paulatinamente los equipos, debido a la necesidad de una mayor potencia de arrastre, como consecuencia del uso de sembradoras más grandes (Langard, F. 2014).

Siguiendo a F. Langard (2014) la nueva forma de producir bajo el uso de la siembra directa, en conjunto a las semillas transgénicas tolerantes a herbicidas, necesitó un nuevo sistema de maquinaria agrícola: sembradoras, pulverizadoras, cosechadoras que distribuyen correctamente el residuo y tractores más potentes. A las tradicionales empresas productoras de pulverizadoras autopropulsadas Metalfor y Pla se suman otras empresas como Praba, Golondrin, Caiman, Favot, Ombú, Castelli, Releyco SRL, Apache, Talleres Metalúrgicos Estefoni, Cinal ubicadas en pequeñas localidades de Santa Fe y Córdoba.

Durante la década de 1980 se observó la inexistencia de mecanismos estatales que combinaran en forma adecuada la rentabilidad de los productores con los precios internos y las necesidades fiscales, teniendo en cuenta la evolución permanentemente oscilante de los precios. Por ejemplo, el plan PRONAGRO, en 1984, intentó la formulación global de la política agropecuaria, que según O. Barsky y J. Gelman (2001, p. 423) se trató de un “proceso de estabilización producido por la aplicación de un amplio programa económico que introdujo un sistema de cambio fijo atado al dólar, una fuerte apertura de la economía y una profunda desregulación de la economía”.

Sin embargo, las políticas neoliberales de la década de 1990, vinculadas a las reformas del Estado y al ajuste fiscal, provocaron transformaciones en las formas de producir de la actividad agrícola. Por medio de la Ley Global de Emergencia Económica, se concretaron acciones tendientes a disminuir el déficit fiscal a través de la privatización de las empresas de servicios del sector público y la reducción del personal estatal. En abril de 1991 entró en vigencia un nuevo plan económico que se basó en la convertibilidad automática de la moneda nacional y el dólar. La Ley de Convertibilidad

(23.928/91) creó la nueva unidad monetaria, el peso, equivalente a un dólar, y estableció su libre convertibilidad.

Las medidas vinculadas a la desregulación de los mercados de la producción agrícola se tradujeron en la disolución de la Junta Nacional de Granos, la Junta Nacional de Carnes, la Corporación Argentina de Productores de Carnes, el Mercado Nacional de Hacienda de Liniers, la Dirección Nacional del Azúcar, el Mercado Consignatario Nacional de Yerba Mate, la Comisión Reguladora de la Producción y Comercio de Yerba Mate, el Instituto Forestal Nacional y el Mercado de Concentración Pesquera. También se liberaron los cupos de siembra, cosecha, elaboración y comercialización de caña de azúcar, yerba mate y vid.

Hasta 1991, el sistema de comercialización de granos hacia el exterior fue mixto, ya que participaban la Junta Nacional de Granos, las cooperativas de productores y las empresas privadas nacionales y extranjeras. La ley 23.696/89 estableció la privatización o concesión de los elevadores portuarios de la Junta, proceso que culminó en 1994. De esta manera, los elevadores de campaña fueron vendidos mientras que los elevadores de los principales puertos se concesionaron. Además, los puertos se transfirieron a las provincias y se flexibilizó el régimen portuario. En 1992 se habilitaron los puertos privados existentes y se permitió la privatización de los puertos estatales y la instalación de nuevos puertos públicos o privados. La licitación del dragado del sistema fluvial entre el Río de la Plata y la ciudad de Santa Fe por el Paraná disminuyó los costos del transporte al permitir el ingreso de barcos de mayor tamaño (Barsky, O. y Dávila, M. 2008). En esta sintonía, según L. Domínguez Roca (2006, p. 9) “entre 1989 y 1999 el puerto de Buenos Aires sufrió una profunda reestructuración en el marco de las políticas neoliberales aplicadas por el gobierno nacional durante ese período”. Esa reestructuración incluyó la concesión de terminales de contenedores a operadores privados en el área de Puerto Nuevo y la modernización y aumento en el volumen de operaciones, la transferencia del área de Dock Sud a la jurisdicción de la provincia de Buenos Aires y el desarrollo de una terminal de contenedores, la remodelación de la terminal fluvial de pasajeros en Dársena Norte y la construcción de una terminal de cruceros provisoria en Puerto Nuevo.

En relación a las medidas impositivas se eliminaron los impuestos y tasas sobre las exportaciones, entre ellas la contribución destinada al INTA; se rebajaron los aranceles a la importación de insumos y productos agropecuarios, en particular los provenientes de los países firmantes del Tratado de Asunción, que luego constituirían el MERCOSUR; se redujeron impuestos a insumos como los neumáticos y el gasoil; y se eliminaron diversos impuestos a distintas operaciones comerciales. Además, la estructura impositiva se hizo más gravosa por el aumento de la presión impositiva provincial y municipal (Teubal, M. y Rodríguez, J. 2002).

El crecimiento agrícola pampeano y los aumentos en la productividad fueron posibles debido a los avances tecnológicos, que permitieron obtener elevadas rentabilidades a los productores. Las transformaciones tecnológicas estuvieron asociadas a los procesos de liberalización de los mercados, que posibilitaron el acceso de bienes importados a precios más reducidos.

Durante 1990, ciertas corporaciones internacionales como Monsanto, Syngenta y Bayer realizaron grandes inversiones por medio de la construcción de plantas de herbicidas. Además, adquirieron empresas locales que contaban con redes nacionales de distribución y establecieron centros de servicios formando una red de difusión de innovaciones (Teubal, M. y Rodríguez, J. 2002). Por otro lado, muchas empresas locales productoras de maquinarias e insumos agropecuarios buscaron diferentes formas para adaptarse a las transformaciones técnicas y a las nuevas innovaciones. En 1990 existían diez firmas de la industria de cosechadoras y hacia 1993 sólo quedaban tres. La producción de tractores, en la década de 1990, tuvo una tendencia declinante, ya que las empresas transnacionales como John Deere, Deutz, Massey Ferguson, Agritec, produjeron hasta 1997. John Deere y Deutz mantuvieron en el país la producción de motores e importaban los tractores completos, mayoritariamente desde sus plantas en Brasil. Como señala F. Langard (2014, p. 91): “el mercado de tractores, al igual que el de cosechadoras, se encontró, en un lapso corto de tiempo, abastecido por compañías transnacionales con importaciones desde Brasil”.

El uso cada vez más intensivo del capital y las características de una organización empresarial compleja generaron una intensificación productiva de las unidades

agropecuarias. A su vez, se inició un proceso de concentración de la producción en unidades de mayor tamaño y diferentes formas de organización de la producción como los *pools* de siembra y los fideicomisos de siembra, que tuvieron la capacidad de captar grandes volúmenes de capitales.

S. Gorenstein (2001) señala que las nuevas formas organizacionales, como los *pools* de siembra y los fondos de inversión directa, generaron canales de financiamiento masivo y flexible, que fortalecieron la integración con los contratistas y con empresas de servicios, estableciendo un sistema de redes productivas de alta capacidad de gestión. La estrategia principal de los consorcios de siembra consiste en aprovechar economías de escala a través del alquiler de grandes extensiones de campo. Además, los fideicomisos de siembra, establecidos por la ley 24.441 a fines de 1994, basaban su funcionamiento en la línea de crédito para siembra y gastos conexos con seguro multirriesgo, es decir un acopiador, por medio de un contrato o reglamento, administra la producción de un campo de un tercero con préstamo del banco y otros aportes. En palabras de S. Gorenstein (2001, p. 52) “las nuevas formas organizacionales (*pools* de siembra y los fondos de inversión directa), son factores claves en este proceso de desviación del excedente agrario (...) Estas operaciones son financiadas tanto por inversores provenientes del sector agropecuario como de otros sectores de actividad, ubicados en la región o en otros ámbitos”.

En esta dirección, el crédito es una forma sustancial en la financiación de la compra de maquinaria y equipos, así como también de los gastos de insumos básicos (semillas, agroquímicos, fertilizantes, etc.). Los años de altos precios internacionales estimularon inversiones en la producción agropecuaria, beneficiada por créditos, especialmente del Banco de la Nación, que llegó a financiar el 45% de los mismos al sector durante la década de 1990 (Barsky, O. y Gelman, J. 2001). Siguiendo a A. Lódola (2008) durante los primeros años de 1990, los bancos públicos participaban en el 70% del crédito destinado a los productores y a los contratistas, mientras que a finales de la misma

década la participación de los bancos públicos era del 60% en el caso de los primeros y disminuyó al 50% para los contratistas¹⁶.

La consolidación de un sistema técnico, cada vez más integrado y hegemónico, vinculado a nuevas formas de producción agrícola se manifiesta en la unión solidaria y complementaria del uso de las semillas genéticamente modificadas, la siembra directa, la utilización de agroquímicos y de maquinaria moderna. Se puede observar entre las empresas del circuito superior en el territorio aquello que M. Santos (1996, 2000) denomina solidaridad organizacional; en otras palabras, se imponen ordenamientos organizacionales creadores de una cohesión organizacional. Son las grandes firmas vinculadas a la modernización del campo quienes imponen objetos y acciones a la producción agrícola.

En la tabla N°1, se muestra la evolución de la siembra directa según la superficie de los cultivos más importantes de la región pampeana y su participación según la totalidad de la superficie sembrada.

Como se observa, la soja es el cultivo primordial que se siembra por medio de esta técnica, manifestando un elevado porcentaje en la campaña 1996/97, que puede ser vinculado a la introducción de la soja RR. Si bien a partir de 1990 la siembra directa se ha difundido para otros cultivos, especialmente el trigo y el maíz, la soja sigue siendo el cultivo que más se produce a partir de ese método. Sin embargo, la participación porcentual de la soja en la totalidad de la producción bajo esta técnica disminuyó más de un 36% en 10 años, pasando del 93% en la campaña 1990/91 a un 57% en el 2000/01. Esta situación se explica porque la técnica moderna de siembra directa se va difundiendo paulatinamente al resto de los cultivos. En la campaña 1999/00, el trigo representaba casi el 20% del total de la superficie sembrada, y en ese mismo año, se comenzó a sembrar sorgo y girasol, representando el 2,6% y 4,8% respectivamente.

¹⁶ Como señala A. Lódola (2008, p. 26) “de un promedio del 15% del producto bruto en los ochenta, alcanzó un peso del 40%, en los noventa. A pesar de la caída del año 1996, entre 1991 y 1999 el crédito bancario creció en forma importante para el sector agropecuario en su conjunto (242%)”. Siguiendo al autor, entre 1996 y 1999, el crédito bancario creció 8% para los productores y 66% para los contratistas. Esto generó que la deuda, nominada en su mayor parte en dólares, se ubicó en el 40% de su producto para los productores y en un 90% para los prestadores de servicios.

Tabla 1. Evolución de la superficie en siembra directa según cultivos en Argentina, 1990-2001.

Campaña	Soja	Soja (%)	Maíz	Maíz (%)	Trigo	Trigo (%)	Otros	Otros (%)	Total
1990/91	280.000	93,33	10.000	3,33	10.000	3,33	0	0	300.000
1991/92	445.000	89,00	20.000	4,00	30.000	6,00	5.000	1,00	500.000
1992/93	775.000	79,90	35.000	3,61	70.000	7,22	90.000	9,28	970.000
1993/94	1.350.000	74,59	100.000	5,52	180.000	9,94	180.000	9,94	1.810.000
1994/95	1.670.000	68,44	240.000	9,84	210.000	8,61	320.000	13,11	2.440.000
1995/96	2.150.000	72,39	200.000	6,73	200.000	6,73	420.000	14,14	2.970.000
1996/97	2.865.500	72,54	266.000	6,73	260.000	6,58	558.600	14,14	3.950.100
1997/98	3.321.000	59,23	707.000	12,61	763.500	13,62	815.300	14,54	5.606.800
1998/99	3.782.500	52,03	1.148.000	15,79	1.267.000	17,43	1.072.000	14,75	7.269.500
1999/00	5.016.000	54,23	1.385.000	14,97	1.740.000	18,81	1.109.000	11,98	9.250.000
2000/01	6.658.800	57,11	1.494.700	12,82	2.259.000	19,37	1.247.000	10,70	11.660.000

Fuente: elaboración propia en base a datos de AAPRESID, 1990-2001

Además, el uso de los productos fitosanitarios se triplica entre 1990 y 1996, incorporando plaguicidas más específicos para cada producto. La utilización de fertilizantes pasó de 325.600 toneladas en 1991 a 2.052.000 en 1996, cubriendo en ese año el 94% del consumo total (Barsky, O. y Gelman J. 2001). En la provincia de Buenos Aires entre los censos de 1988 y 2002 la superficie fertilizada aumentó de 1 millón de hectáreas a 6,5 millones de hectáreas.

Considerada como otra forma de producción moderna, la incorporación de semillas genéticamente modificadas, principalmente la soja RR, merece ser destacada. Introducida en 1996 por Resolución Administrativa de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura, esa variedad es resistente al glifosato, es decir un herbicida no selectivo. Se observa cómo las técnicas, que actúan en forma solidaria, se convierten en hegemónicas e imponen formas de hacer. En palabras de M. Santos (1996, 2000, p. 149): “conjuntos de técnicas surgen en un momento determinado, se mantienen como hegemónicas durante un cierto periodo y constituyen la base material de la vida de la sociedad, hasta que otro sistema técnico tome el lugar”. Representativo del sistema económico hegemónico de la producción agrícola, el sistema técnico intenta instalarse en todas partes, desplazando a otras formas de trabajo.

En virtud del uso de las técnicas modernas, la producción de cereales y oleaginosas inició un proceso de crecimiento a comienzos de la década de 1990. En la campaña 1996/97 superó la cosecha récord de 1984/85, llegando a 52.926.000 toneladas. La cosecha de 1997/98 significó un nuevo salto (65.799.000 tn) para luego descender (57.574.000 tn en 1998/99). Durante la década de 1990, las exportaciones argentinas aumentaron significativamente, pasando de 11.978 millones de dólares en 1991 a 23.811 millones de dólares en 1996¹⁷. Una de las razones fue el crecimiento de las agroindustrias de exportación, especialmente el complejo aceitero. O. Barsky y J. Gelman (2001) señalan que de un volumen mensual de elaboración de aceite de 330.000 toneladas a mediados de 1970 se pasó a más de 2 millones de toneladas a partir de 1997.

En este sentido, comenzó un proceso de sustitución de la ganadería por la agricultura que abarcó 5 millones de hectáreas, proceso conocido como “agriculturización” de la región pampeana¹⁸. Si bien el conjunto de los cultivos agrícolas pampeanos avanzó, se observa que las oleaginosas aumentaron su producción en comparación con los cereales. El uso de técnicas modernas en la producción agrícola se vincula con la profundización de un sistema técnico que pretende ser hegemónico y se difunde en el territorio por medio de la expansión de frontera agropecuaria.

3. Cognoscibilidad del planeta, tecnologías de la información geográfica y expansión de la agricultura científica (2002 - actualidad)

A finales de 1990 e inicios del 2000, la producción agrícola de la región pampeana entró en crisis. Entre algunos de los motivos se pueden señalar la caída de los precios internacionales, la suba de las tasas de interés debido a la inestabilidad económica y política y la ineficiencia del sistema de convertibilidad para contener la suba de los precios internos. Según A. Lódola (2008, p. 27) “la salida del régimen de convertibilidad no sólo implicó una mejora en los precios recibidos por los productores (reforzado a su

¹⁷ En 1996 el complejo oleaginoso y las semillas representaron el 22% de las exportaciones totales nacionales (Barsky, O. y Gelman J. 2001).

¹⁸ El denominado proceso de agriculturización en Argentina, que luego tendrá como principal protagonista a la producción de soja, inicia en la década del 1970, aunque su mayor expresión se manifestó a partir de 1990.

vez por un alto precio internacional de los granos), sino, también, una fuerte reducción en el peso de la deuda para un sector con altos niveles de endeudamiento”. La devaluación representó una transferencia de recursos hacia los sectores vinculados a la exportación, principalmente el agropecuario.

Con las cosechas de esos años, muchos productores lograron pagar importantes montos adeudados a los bancos. La suba de los precios internacionales de los productos agrícolas, la devaluación y la disminución de la deuda bancaria propiciaron ciertas condiciones para el crecimiento de la producción agropecuaria y la capitalización de muchos productores que pudieron tecnificarse por medio de la incorporación de maquinarias modernas y el uso del paquete tecnológico. Entre los años 2002 y 2010 se produjo un aumento sostenido de los precios de los granos y, en el caso de la soja, llegó al récord histórico de U\$S 600 la tonelada en el año 2008¹⁹.

La especialización de la región como productora de *commodities* agrícolas, mediante un proceso de modernización, tendió hacia la intensificación de la producción y a un alto grado de mecanización. Esa intensificación productiva de las unidades agropecuarias se manifestó por medio de un uso más intensivo del capital y del manejo empresarial de la producción. Diferentes formas de combinación de capital y tierra permitieron ampliar la capacidad productiva de ciertos actores, en especial aquellos con mayores grados de capital.

Como señala F. Langard (2014, p. 103) “la recuperación de la demanda en tractores y cosechadoras se abasteció con importación, de empresas transnacionales mayoritariamente instaladas en Brasil. Los equipos de sembradoras y pulverizadoras vendidos en el país fueron en su mayoría de origen local, producidos en las provincias de Santa Fe y Córdoba”. A partir del año 2002, empresas como Metalfor, Pla, Marani-Agrinar, Pauny, Abati-Titanium y Apache comenzaron a producir una amplia variedad de equipos. Todas estas empresas están localizadas en pequeñas ciudades del interior de las provincias de Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires a excepción de Marani-Agrinar que

¹⁹ La soja pasó de los 305 dólares la tonelada en junio de 2007 a 411 dólares en noviembre, y llegó a 590 dólares en marzo de 2008.

se encuentra en Rosario y en la ciudad de Córdoba. Estudiando la producción de maquinaria agrícola en la provincia de Córdoba, N. Astegiano (2018) explica que se revela un proceso de concentración de la producción en manos de firmas extranjeras que buscan posicionarse en un mercado en expansión dentro de la Argentina y América Latina. No obstante, existe una serie de empresas nacionales que han mostrado un crecimiento y una especialización en la producción de implementos agrícolas, y en menor medida, de pulverizadoras y tractores. Esas industrias se instalan en localidades que se tornan los nuevos núcleos productivos del agronegocio.

Las innovaciones tecnológicas fueron incorporadas, especialmente, por las explotaciones más grandes y aquellos productores con elevada capacidad de acumulación de capital. Además, las posibilidades de acceso al crédito permitieron invertir en maquinaria por parte de productores propietarios como de contratistas, evidenciando cambios en la forma de organización y en el uso del espacio agrícola.

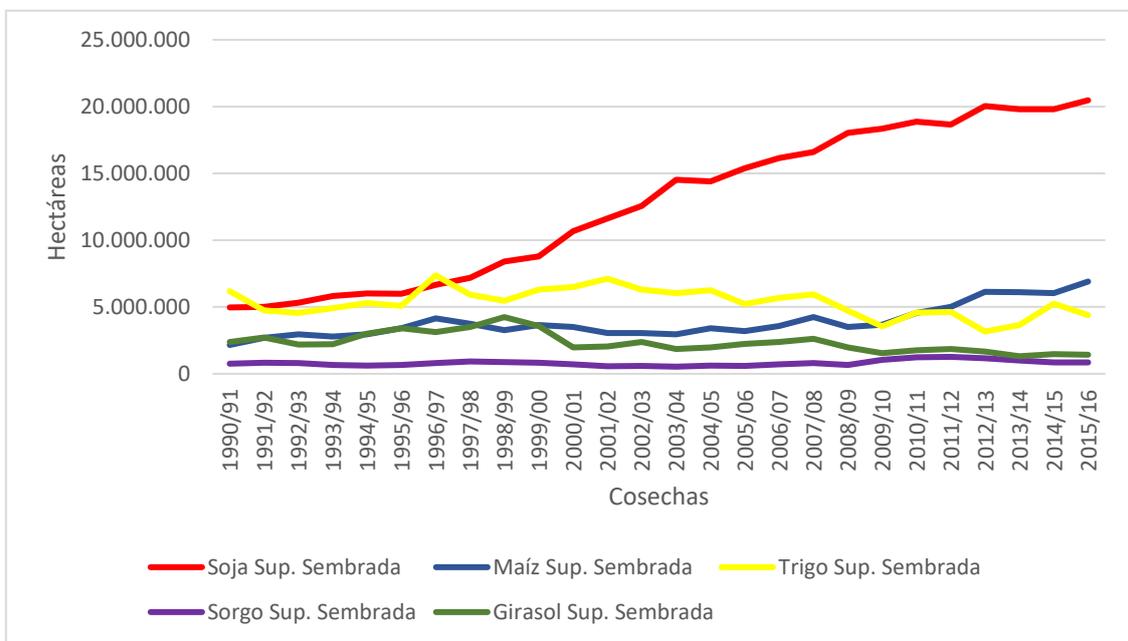
La utilización de técnicas modernas vinculadas a la agricultura científica determinó la especialización de los contratistas en ciertas actividades, dada la complejidad que conlleva la utilización de los objetos técnicos modernos. Muchos de los contratistas son, además, pequeños y medianos productores que ampliaron sus formas de trabajo a través de la oferta de servicios a terceros. En muchas ocasiones, comenzaron a aumentar su producción por medio del arrendamiento de campos y, en otros casos, ofreciendo sus campos para arrendar.

Con base en una organización de redes de producción, las grandes empresas vinculadas a la agricultura moderna incorporaron profesionales y contratistas, aplicando tecnología avanzada y generando condiciones propicias para la compra de insumos y la venta de los productos agropecuarios. Firmas como Adecoagro, El Tejar, Los Grobo, Cresud, MSU, Cazenave, Liag, La Redención-Sofro, Olmedo Agropecuaria y Unitec Agro tuvieron un rol fundamental en consolidar el denominado modelo del agronegocio. Como veremos en el siguiente capítulo, algunas de las empresas antes mencionadas, expandieron crecientemente sus operaciones en Bolivia, Uruguay y Brasil.

El aumento de los precios internacionales de las oleaginosas y de los cereales, a inicios del siglo, permitió mayor inversión en el campo. La expansión de estos cultivos,

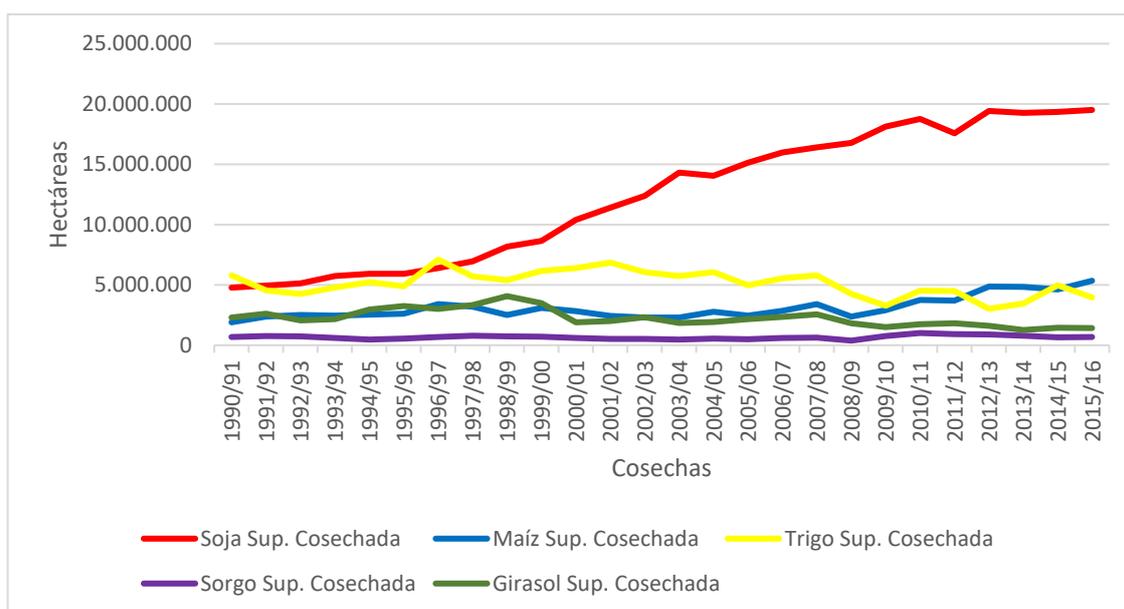
especialmente de la soja, se realiza no sólo reemplazando otros sino también desplazando las actividades hacia sectores de la región pampeana hasta el momento no plenamente incorporados a la actividad agrícola. En la campaña 2006/07, la superficie sembrada de soja fue de 16.141.337 de hectáreas, con una producción de 47,5 millones de toneladas. Es decir, el 53% de la superficie cultivada y el 51,4% del volumen producido. En la campaña 2015/16, la superficie sembrada llegó a 20.479.094 de hectáreas, con una producción de 58 millones de toneladas. La soja se convirtió en una *commodity* por excelencia, debido a sus bajos costos de producción y a la alta rentabilidad.

Grafico N°1. Superficie sembrada de los principales cultivos en Argentina 1990 - 2016



Fuente: elaboración propia en base a Ministerio de Agroindustria. <https://datos.magyp.gob.ar/>. 2017

Grafico N° 2. Superficie cosechada de los principales cultivos en Argentina 1990 - 2016



Fuente: elaboración propia en base a Ministerio de Agroindustria. <https://datos.magyp.gob.ar/>. 2017.

Además, a partir de la incorporación de ciencia, técnica e información a la producción agrícola moderna, se expandió geográficamente la frontera agrícola. Según J. A. Bernardes y G. Maldonado (2017) el proceso de constitución de la frontera agrícola moderna debe ser pensado en el marco de la introducción de los elementos del medio técnico-científico-informacional. Proceso estudiado por diversos autores (Barsky, O. y Gelman, J. 2001; Reboratti, C. 2010; Gras, C. y Hernández, V. 2013;), los cambios tecnológicos favorecieron la ocupación de áreas no tradicionales hacia el norte y el oeste, fuera de la frontera natural de la región pampeana. En la “zona núcleo²⁰” la soja desplazó al maíz y el girasol y en la actualidad se convirtió en el principal cultivo. En Entre Ríos y La Pampa también se sustituyeron cultivos tradicionales como trigo y girasol. En la región del Noroeste y el Nordeste argentino, si bien la soja tiene menor competitividad respecto a la región pampeana, desplazó al algodón en el Chaco, a la caña de azúcar en Tucumán y al tabaco en el Noroeste. En el sudeste y el sudoeste bonaerense también se está observando una gradual expansión de soja de primera o en doble cultivo con el trigo, que es el cultivo tradicional de la zona (Reboratti, C. 2010).

²⁰ La zona núcleo hace referencia a los partidos que se encuentran en el norte de la provincia de Buenos Aires y el sur de Santa Fe y Córdoba. Es una zona que tienen condiciones privilegiadas para la explotación cerealera y oleaginosa, con rindes muy elevados (Gras, C. 2012).

A partir de la consolidación de la agricultura científica se observó una mayor difusión de la siembra directa, la incorporación de nueva maquinaria de mayor tamaño y complejidad, el aumento del uso de fertilizantes, herbicidas y otros agroquímicos, la incorporación de tecnologías de gestión de la empresa y el crecimiento del uso de transgénicos, en particular de soja y maíz.

Tabla 2. Evolución de la superficie agrícola y la superficie en siembra directa en soja, Argentina 1990-2015

Campaña	Sup. Agrícola	Sup. en Siembra Directa (Ha.)	Superficie en Siembra Directa (%)
1990/91	20.866.980	300.000	1,4
1991/92	20.637.075	500.000	2,4
1992/93	19.715.932	970.000	4,9
1993/94	20.305.435	1.810.000	8,9
1994/95	22.188.407	2.440.000	11
1995/96	23.139.650	2.970.000	12,8
1996/97	26.703.178	3.950.100	14,8
1997/98	26.118.805	5.606.800	21,5
1998/99	26.728.015	7.269.500	27,9
1999/00	26.165.905	9.250.000	34,4
2000/01	26.319.090	11.660.000	44,3
2001/02	27.130.676	15.000.821	55,3
1002/03	27.405.453	16.351.212	59,7
2003/04	28.534.048	18.496.446	64,8
2004/05	29.095.841	19.683.172	67,6
2005/06	28.651.290	19.719.436	68,8
2006/07	31.106.833	22.707.988	73
2007/08	33.176.252	25.365.228	76,5
2008/09	32.235.549	24.935.493	77,4
2010/11	34.571.233	27.487.665	78,5
2012/13	34.022.357	31.300.568	92
2014/15	34.475.464	31.027.918	90

Fuente: elaboración propia en base a datos de AAPRESID, 2015.

En el 2007, aproximadamente el 70% de la superficie sembrada se realizaba a través de la siembra directa. Para la campaña 2008/09, de la totalidad de la superficie sembrada por siembra directa, más del 60% correspondía a la soja, luego le sigue el trigo (13%) y el maíz (11%).

Los cambios en las formas de producir, por medio de la incorporación de nuevas técnicas en la maquinaria agrícola y en el perfeccionamiento de los insumos, generaron la necesidad de mayor profesionalización. El conocimiento tácito de los productores tradicionales resultó, en ciertas ocasiones, insuficiente para el uso de la agricultura moderna. Se evidencia un cambio en tipos y formas de trabajo, especialmente por medio de la mayor capacitación y especialización.

Como hemos mencionado, los servicios de contratistas tuvieron un papel fundamental en la consolidación de la modernización del campo. En líneas generales, durante la década de 1980 el servicio que más creció fue el de cosecha, en 1990 la aplicación de agroquímicos y fertilizantes, mientras que en los 2000 el servicio más usado fue el de la siembra directa. Además de los contratistas, comienzan a tener mayor protagonismo los profesionales vinculados a la agronomía y a la administración gerencial de las empresas agropecuarias. Hoy, podemos considerar que los servicios que más están creciendo se vinculan a la informacionalización de la producción agrícola.

En este contexto, un nuevo conjunto de técnicas comienza a utilizarse en la producción agrícola moderna: teledetección, sistemas de posicionamiento global, sistemas de información geográfica, aviones no tripulados. Hoy, el avance y perfeccionamiento en la teledetección permite obtener imágenes con mayor nivel de detalle y resolución. Se evidencia aquello que M. Santos (1996, 2000) manifestó acerca del conocimiento como recurso²¹, en función de los progresos de la teledetección. Hoy, como nunca antes, la información se convierte en una variable fuerza.

Los sistemas técnicos actuales, signados por la aceleración, posibilitan la instantaneidad de la información en los diferentes puntos del planeta (Silveira, M. L. 2012). En este

²¹ Según M. Santos (1996, 2000: 205) “el conocimiento ejercería así – y fuertemente - su papel como recurso, participando del clásico proceso por el cual, en el sistema capitalista, quienes tienen los recursos compiten ventajosamente con los que no disponen de ellos”.

cuadro de situación, buscamos comprender al conjunto de objetos y acciones interdependientes a partir de la idea de la cognoscibilidad del planeta (Santos, 1994; Santos, 1996, 2000a). Se trata de la posibilidad técnico-científica de conocer y aprehender los fenómenos naturales y sociales que ocurren en la superficie de la Tierra.

Partiendo de esta idea, R. Castillo (1999, 2001, 2009) reflexiona sobre la emergencia de las tecnologías de la información en la Geografía, incluyendo particularmente la Cartografía Digital, los Sistemas de Información Geográfica, los Sensores Orbitales remotos y el Posicionamiento Global por satélite. Esto implicó nuevos instrumentos de producción de información y representación de fracciones del territorio y, a su vez, reflexiones epistemológicas y conceptuales. Siguiendo al autor, en este periodo nacen las computadoras y, más tarde, los satélites artificiales: “el acelerado avance técnico de las primeras (velocidad de procesamiento, capacidad de memoria y almacenamiento de datos, miniaturización de los componentes, desarrollos de aplicativos, etc.) y la sucesión de familias de satélites de observación de la Tierra para uso civil a partir de los años 1970 se combinan para permitir la producción de un conocimiento digital de cualquier compartimiento del espacio geográfico o natural” (Castillo, R. 2009, p. 63).

Hoy, las imágenes satelitales permiten obtener información de grandes recortes de la superficie de la tierra y, a su vez, de una mínima fracción del territorio, siempre con un elevado nivel de detalle. En palabras de M. Santos (1996, 2000, p. 201): “las imágenes satelitales retratan la faz de la tierra en intervalos regulares y permiten apreciar, de modo ritmado, la evolución de las situaciones y, en muchos casos, hasta imaginar la sucesión de los acontecimientos futuros”. El ciclo de imágenes pasadas se combina con aquellas más recientes; se informatiza y racionaliza el territorio, permitiendo la interpretación de diferentes fenómenos de la superficie terrestre.

Aquí las ideas de G. Simondon (2007) sobre los objetos técnicos perfectos o concretos adquieren mayor significado, pues cada vez son menos las limitaciones en el uso de la teledetección en relación a la resolución espacial, espectral y temporal de las imágenes. Además, en los últimos años han comenzado a utilizarse aviones no tripulados, también conocidos como drones, que han ampliado las posibilidades de descubrir y captar fenómenos en la superficie terrestre.

Considerados como una nueva técnica para el uso de la agricultura moderna, los drones permiten tomar mediciones y capturas remotas por medio de cámaras multispectrales de alta definición, recorriendo en un breve periodo de tiempo grandes porciones territoriales, en algunos casos hasta más de mil hectáreas en menos de una hora.

N. Di Leo (2015) analiza la importancia que adquiere el uso de los drones en la agricultura de precisión, dando algunos ejemplos de aplicaciones específicas. Según el autor los drones presentan algunas ventajas en relación a la resolución temporal, ya que poseen una disponibilidad casi permanente y pueden capturar imágenes aún en días nublados. En cambio, las imágenes de satélites tienen una disponibilidad menor y están condicionadas por la presencia de cobertura nubosa sobre la escena. Por ejemplo, las Landsat tienen una re-visita casi quincenal y cierta vulnerabilidad ante la presencia de nubes.

Los aviones no tripulados se clasifican según diferentes características como la condición de sustentación: de ala fija o multirrotores; según su tipo de propulsión: eléctricos, turbohélices, a reacción, etc.; su tiempo de autonomía; su altura máxima de vuelo que se relaciona con la escala mínima de las imágenes captada, y su alcance. Un dron volando a 1.000 m de altitud ofrece un píxel de aproximadamente 40 cm de lado, y de 4,5 cm si la altitud es de 120 m. (Di Leo, N. 2015). Al igual que las imágenes satelitales, cuantas más bandas espectrales posea la cámara a bordo del dron, mayor será la cantidad y calidad de información, y por ende se perfeccionará la capacidad de discriminar las distintas coberturas de la superficie.

Con la aparición de los aviones no tripulados y los satélites de mayor resolución espacial y temporal se abren múltiples posibilidades de manejo en la actividad agrícola. Las técnicas de la teledetección permiten la localización de malezas, la estimación de rendimiento, el seguimiento del cultivo, la detección de enfermedades e insectos, la previsión de daños climáticos como heladas, granizo y viento, entre otros hechos. A su vez, cada vez es mayor el uso de sensores proximales que permite el sensar de modo directo un fenómeno específico como puede ser el Índice Verde²².

²² El Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) o Índice Verde, permite estimar la proporción de luz solar absorbida por el forraje para la fotosíntesis, que se relaciona con la predicción del rendimiento de los cultivos utilizando como base fórmulas que combinan bandas espectrales de la región visible e

La agricultura de precisión involucra diferentes tecnologías de información geográfica como los Sistemas de Información Geográfica, los sensores remotos y los sistemas de posicionamiento global (GPS), que permiten “elaborar mapas sobre las condiciones de unidad y fertilidad de los suelos y, consecuentemente, planear las acciones y calcular rendimientos” (Silveira, M. L. 2003, p. 70).

M. L. Silveira (1999, p. 149) asevera que en “en el periodo actual se redefine la trama de relaciones entre superficie, calendario y productividad”. La autora habla de una cronoexpansión de la frontera agrícola, para referirse a una densificación de los tiempos en los lugares por medio de la acumulación de técnicas e informaciones, dicho de otro modo, “supone la aceptación de tiempos externos de la modernización y de la globalización” (Silveira, 1999, p. 149).

Hoy, el uso agrícola del territorio se explica por sus altos contenidos en ciencia, técnica e información. A partir de la irrupción y el perfeccionamiento de la teledetección, conjuntamente a la agricultura de precisión, se intensificó la posibilidad de entender y aprehender distintos fenómenos que ocurren en la superficie terrestre. La sucesión de imágenes satelitales de una porción del territorio manifiesta la historia de vida de esa parte de la superficie terrestre, algo así como un álbum fotográfico de la Tierra. La escala geográfica se combina con la escala del tiempo. Se manifiesta la empirización del tiempo a través del fenómeno técnico.

infrarrojo cercano del espectro electromagnético. Constituye un indicador propicio para el estudio de los cultivos y de la vegetación siendo uno de los índices más utilizados para la estimación de rendimiento en cultivos (Rivas et al, 2011).

Capítulo 2. Agricultura moderna y de precisión en el área concentrada de Argentina

1. Nuevos actores, objetos y técnicas en la agricultura científica globalizada

1.1. Agricultura empresarial, internacionalización y finanzas

La globalización, entendida como proceso y como periodo, se manifiesta en el espacio geográfico a través de la formación del medio técnico-científico-informacional (Santos, M. 1996, 2000). Nuevas variables hegemónicas como la información, la ciencia y las finanzas comienzan a materializarse en objetos, acciones y también normas, generando nuevas y diferentes relaciones constitutivas del territorio. En otras palabras, la división internacional del trabajo viene a imprimir nuevos confines a la expansión del sistema capitalista, en la cual la unión entre ciencia y técnica se articula con el mercado mundial. La internacionalización del territorio nacional se encuentra en las bases de las modernizaciones técnico-científicas.

La modernización capitalista y la internacionalización del capital producen una aceleración en el ritmo de los procesos económicos y con ello de la vida social (Harvey, D. 2000, 2004). En palabras de M. Santos (1996, 2000, p. 201) “la ciencia y la tecnología, conjuntamente con la información, están en la propia base de la producción, de la utilización y del funcionamiento del espacio”.

En el periodo actual se manifiesta una agricultura científica globalizada (Santos, M. 2000), responsable de cambios en la producción, en las formas de trabajo y en la vida de relaciones de las ciudades asociadas. El campo es capaz de acoger con mayor plasticidad que las ciudades los avances de la ciencia, la técnica y la información (Silveira, M. L. 1999).

De esta manera, se vislumbra en la producción agropecuaria de Argentina, principalmente en su área concentrada, el advenimiento de sistemas complejos, que traen aparejados “un conjunto de técnicas, información y normas para la producción – semillas transgénicas, siembra directa, agroquímicos, geoposicionamiento satelital,

seguros agropecuarios multirriesgo, producción y venta de datos edafológicos y meteorológicos, entre otros – que cambian las relaciones de poder entre los actores y, por consiguiente la forma en que el territorio es usado” (Maldonado, G. 2013, p. 1).

Ante esta nueva situación del campo se pueden distinguir diversos actores en el proceso de producción agrícola, empresas e instituciones, que provocaron cambios en la estructura agraria tradicional. Siguiendo a G. Maldonado (2013) podemos identificar firmas globales que producen insumos agropecuarios, firmas globales y nacionales que fabrican maquinaria agrícola y sus repuestos, empresas de acopio y comercialización de granos, sistemas de consultoría y servicios técnicos, universidades y otras instituciones públicas y privadas que realizan convenios de investigación con diferentes empresas, entre otros actores.

En este marco de la agricultura científica, se consolidó en Argentina un sistema de producción agroalimentaria denominada por algunos autores como modelo del agronegocio (Giarraca, N. y Teubal, M. 2008; Gras, C. y Hernández, V. 2013). Caracterizado por la especialización productiva en *commodities* agrícolas para la exportación, surge la figura del productor empresario como un actor relevante en relación a la incorporación de ciencia y técnica en la producción agrícola. Según D. Cáceres (2015) el agronegocio se basa en el enfoque económico y productivo dominante en el agro contemporáneo argentino e involucra un conjunto de agentes nacionales y transnacionales relacionados a la producción, comercialización y procesamiento de productos agropecuarios, como también a la producción de maquinarias, insumos agropecuarios y servicios asociados. En coincidencia con otros autores, D. Cáceres (2015, p. 4) señala: “el agronegocio utiliza una tecnología altamente dependiente de insumos provenientes de la industria y promueve la gran escala como una estrategia tendiente a lograr una mayor eficiencia productiva”. En este nuevo enfoque productivo resulta primordial el papel de las innovaciones tecnológicas y gerenciales. La implementación del modelo fue posible gracias a la implementación de un conjunto de técnicas hegemónicas basadas principalmente en el uso de semillas transgénicas y a la difusión de la siembra directa como forma de producción (Gras, C. y Hernández, V. 2013). La ingeniería agronómica resultó fundamental para incorporar las técnicas modernas.

En el desarrollo y consolidación de la empresa agrícola especializada, la profesionalización de la mano de obra tiene un rol clave. El productor empresario posee diversas capacidades y mecanismos de inversión y de captación de recursos financieros, que permiten profundizar el cambio tecnológico al utilizar mayores cantidades de insumos y controlar las formas de producir con los equipos de profesionales.

Según V. Hernández (2009, p. 41) el “sistema de producción impulsado por el modelo de ruralidad globalizada supuso una nueva organización social del trabajo: hacia adentro de las explotaciones, rediseñando la empresa familiar para convertirla en una empresa-red, y hacia fuera del espacio agropecuario, modificando la relación entre los componentes de la cadena de valor de cada producto (...) en vistas de su integración en una trama agroindustrial más extendida y globalizada”. La consolidación de la modernización agrícola, que en la actualidad se manifiesta bajo la expansión del agronegocio, se convierte en una manifestación de la unicidad técnica planetaria. Los objetos técnicos y las formas de trabajar en el campo se perfeccionan cada vez más provocando una reestructuración de la división territorial del trabajo de la producción agrícola. Mientras las áreas del agronegocio se dispersan y amplían, los lugares de comando se concentran en unas pocas empresas y, a su vez, en algunas ciudades.

G. Maldonado (2013) sostiene que el proceso de internacionalización del capital vinculado a la actividad agrícola permite el incremento de la escala de producción, la concentración vertical de las corporaciones y la capacidad de multiplicar los lugares donde esas empresas se localizan y ejercen presión económica y política. Es indudable que la internacionalización del mundo capitalista está constituida por el estado de las técnicas y por el estado de la política. Es la acción política que permite variadas posibilidades de combinación de técnicas en cada porción del territorio (Silveira, M. L. 2012).

La internacionalización de las grandes empresas y de otras de menores tamaños se genera tanto en la producción como en la comercialización, en la cual la red de representantes y servicios cumplen una función primordial. En palabras de M. Arroyo (2010, p. 73) “son las grandes empresas de compañías trasnacionales que cuentan con las mejores condiciones para abastecer el mercado ampliado”. Según la autora, en el

caso del MERCOSUR, las grandes empresas poseen filiales en los dos mercados principales (Brasil y Argentina) y toman medidas para racionalizar y complementar sus actividades en ambos países, buscando formalizar acuerdos de complementariedad en materia de producción y comercialización. Se observa un proceso que la autora denomina “la internacionalización de empresas latinoamericanas” (Arroyo, M. 2010, p. 73). Sin embargo, como veremos más adelante, también existen otras empresas, con otras divisiones territoriales del trabajo, que internacionalizan sus productos y servicios por medio de estrategias diferentes a las empresas hegemónicas.

En relación a la internacionalización de la actividad agropecuaria en Argentina, G. García (2008) analiza la evolución del mercado de la maquinaria agrícola y su reestructuración en diferentes episodios tomando variables como régimen de incentivos, rol de las instituciones empresarias y de ciencia y tecnología, el mercado de maquinaria. En líneas generales, podemos mencionar que las presiones competitivas fueron aumentando conforme avanzaba el proceso de apertura del mercado interno. Para G. García (2008, p. 223) “la apertura se inició a fines de los años 1970²³; se profundizó en 1988 con la firma del Tratado de Integración, Cooperación y Desarrollo entre Argentina y Brasil y se consolidó a partir de 1991 con una nueva reforma del sistema arancelario y los progresos en el MERCOSUR²⁴”. Las empresas transnacionales fueron las protagonistas en cuanto a las importaciones de cosechadoras, tractores e implementos agrícolas. En los años 1990²⁵ importaban desde sus filiales en Brasil, Alemania y los Estados Unidos;

²³ En 1978 disminuyeron los aranceles a la importación de equipos agrícolas y se inició la liberalización del régimen de la industria del tractor. Ese régimen establecía las piezas y partes del tractor que podían ser importadas, los porcentajes de componentes extranjeros autorizados y los aranceles y derechos de aduana que debían pagarse. Hacia 1990 dejó de exigirse la utilización de componentes nacionales en la fabricación de tractores.

²⁴ En 1991 los aranceles para la importación de maquinaria agrícola se establecieron en 22% para bienes finales, 11% para bienes intermedios y 5% para tractores de más de 140 cv. Desde 1995 el arancel es de cero para las importaciones de equipos agrícolas (y sus partes y componentes) que provengan de países miembros del MERCOSUR. Y desde el 2001, los aranceles para las importaciones de bienes finales desde fuera de la zona son de 14%.

²⁵ Entre 1992 y 1998, en un escenario de apertura de la economía, avances en la formación del MERCOSUR y dinamismo de la demanda, se triplicó el valor de las importaciones y aumentó la participación de ellas en las ventas al mercado interno, excepto en el caso de las sembradoras. En 1998, aproximadamente la mitad de las ventas de tractores y cosechadoras correspondió a equipos importados (García, G. 2008)

en los años 2000, entre 80% y 90% de los tractores y cosechadoras y la mayor parte de los implementos agrícolas fueron importados desde Brasil.

Sin embargo, desde el 2000 algunas empresas de capital nacional que fabricaban cosechadoras y tractores han tenido un buen desempeño competitivo en mercados externos. Según un informe de ProArgentina el 82% de las exportaciones argentinas de maquinaria agrícola va a países limítrofes, en especial a Uruguay (51%) y a otros destinos como Australia, España, Estados Unidos, México y Ucrania (García, G. 2008).

En esta dirección, F. Langard (2014, p. 145) afirma que algunas empresas nacionales, fundamentalmente las más grandes en su segmento, se han ido internacionalizando e instalado plantas de producción fuera del país. Por ejemplo, la empresa de sembradoras Agrometal compró más de la mitad de la firma Frankhauser de Brasil; las empresas Pla S.A. y Metalfor, líderes en el mercado argentino de pulverizadoras, poseen plantas propias en el país vecino. La firma Pauny, que ensambla tractores, y la compañía Ombú, que se dedica a la producción de implementos agrícolas, lo hacen en Venezuela.

Luego de la crisis del 2001, la empresa Metalfor instaló una fábrica de pulverizadoras en Ponta Grossa, en el estado de Paraná. Esa planta posee una superficie de 30.000 metros cuadrados, 60 empleados y 45 distribuidores. En el 2016 vendió 80 máquinas y espera llegar a los 100 equipos en 2017. Otra empresa argentina de pulverizadoras, PLA, posee una fábrica en Canoas, en el estado de Rio Grande do Sul. En 2016 comercializó 98 máquinas y proyecta cerrar 2017 con 120 equipos vendidos. La empresa Doble TT, una firma de Morteros, Córdoba, produce la maquinaria para cultivar caña de azúcar en la planta de Lençóis Paulista, en el Estado de San Pablo.

Como hemos mencionado, si bien las grandes empresas agrícolas son las que poseen las mejores posibilidades de concretar su internacionalización y ampliar sus mercados, un conjunto de empresas relacionadas a nuevas técnicas de producción agrícola comienza a ofrecer servicios avanzados en base a las demandas del campo altamente modernizado. En otras palabras, muchas de estas firmas que ofrecen servicios complementarios basados en la información, considerada una variable estratégica en la producción agrícola, se caracterizan por una incipiente internacionalización a partir de la difusión territorial de los servicios que ofrecen.

Otro de los procesos recientes relacionados a la internacionalización de la actividad agropecuaria, y especialmente a la presencia del capital internacional financiero, se refiere al proceso *land grabbing*: “la expresión se refiere básicamente al control en gran escala de tierras y recursos (hídricos, mineros y forestales) transcurrida en la actual crisis financiera, energética y alimentaria” (Frederico, S. y Gras, C. 2017, p.13). Este proceso se caracteriza por la integración sin precedentes entre el capital financiero y la propiedad de la tierra a gran escala, en un contexto mundial de elevación de los precios de los *commodities* agrícolas en el mercado internacional y por la extranjerización y concentración de las tierras.

En su texto, S. Frederico y C. Gras (2017) realizan una discusión teórica sobre las nociones de *land grabbing* y la financiarización de la economía mundial, mostrando las tipologías del capital financiero internacional del agronegocio y las articulaciones entre las finanzas y algunas de las megaempresas argentinas a partir del 2000. A partir de este momento, los inversores financieros, interesados por la elevación de los precios de los productos agropecuarios y las tierras, y los Estados preocupados en asegurar su abastecimiento alimentario (por ejemplo: China, Japón, Corea del Sur, entre otros), se lanzaron en busca de la apropiación a gran escala de tierras y recursos territoriales en diferentes partes del mundo, especialmente África, Asia y América Latina. Se observa aquí una nueva división territorial del trabajo vinculada a la agricultura científica globalizada, donde las finanzas adquieren una relevancia fundamental en el proceso productivo. El avance y la difusión de los sistemas técnicos, especialmente de las técnicas de la información y de la comunicación, permiten que las finanzas trastoquen cada vez más actividades y alcancen a más puntos del planeta.

Resulta importante destacar el papel desempeñado por las megaempresas de origen argentino como El Tejar, Cresud, Adecoagro, MSU, Los Grobo, entre otras, en la apropiación de tierras en Brasil. Cada una de estas empresas establece su propia estrategia de actuación territorial, la adquisición y control de tierras, la inserción en las cadenas de valor y la articulación con el capital financiero internacional. Juntas, las cinco megaempresas antes mencionadas llegaron a controlar, a través del arrendamiento de tierras, más de dos millones de hectáreas en Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay y Bolivia, representando una de las expresiones más significativas del *land grabbing*

(Frederico, S. y Gras, C. 2017). Es un proceso de translatinización de empresas, es decir, la expansión de firmas hacia otros países del cono sur, particularmente Brasil, Paraguay y Uruguay.

Hoy, la organización económica y social de la agricultura científica debe entenderse en relación al movimiento del capital industrial y financiero. El uso agrícola del territorio se explica por sus altos contenidos en técnica y ciencia, pero, además, por su financiarización. El capital financiero comienza a ocupar un lugar central en la producción agropecuaria ya que, en palabras de G. Maldonado (2016), juega un cuádruple rol. En primer lugar, a través del financiamiento para la introducción y el avance de la nueva lógica productiva, por medio de empresas proveedoras de servicios e insumos o del propio sistema bancario. En segundo lugar, mediante empresas de seguros agropecuarios que ofrecen diversas coberturas para minimizar las potenciales pérdidas económicas ante la manifestación de algún evento negativo en la producción. En tercer lugar, por medio de la creación de nuevas figuras asociativas como los *pools* de siembra, fondos de inversión, fideicomisos. Finalmente, interviene en la comercialización de los productos a través de mecanismos como la construcción de mercados futuros.

Las empresas globales pasan a dominar una parte significativa de la producción, de la comercialización y difusión del paquete tecnológico, y, en ciertos casos, del propio financiamiento de la producción.

Junto a las firmas globales vinculadas a la producción agropecuaria, el sistema bancario constituye otro conjunto de actores clave del circuito superior. En su articulación con el ámbito agropecuario despliega dos estrategias esenciales. Por un lado, ofrece diversas líneas de financiamiento para la adquisición de insumos y maquinarias en general. Por otro lado, comercializa seguros agropecuarios con distintos tipos de cobertura (Maldonado, G. 2013).

1.2. Circuito superior y concentración del poder en la Región Metropolitana de Buenos Aires

La ciencia, la tecnología y la información resultan variables explicativas de la nueva división territorial del trabajo ya que, puestas al servicio de las empresas globales, crean una jerarquía entre lugares y redefinen, a cada momento, la capacidad de acción de las personas, de las firmas y de las instituciones (Silveira, M. L, 2011).

C. De Mattos (2002) considera que las áreas metropolitanas fueron concentrando espacialmente algunas actividades, tales como: funciones de dirección, gestión, coordinación y control de las principales empresas, servicios a la producción, actividades asociadas a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC) y servicios a las familias, una parte importante de las actividades más dinámicas e innovadoras de la nueva industria y actividades relacionadas con la distribución y comercialización de los productos globales.

M. Santos (1975, 1979, p. 223) señala que “el fenómeno metrópolis es inseparable de la gran ciudad o de la capital de un Estado moderno. La gran ciudad se volvió metrópolis, cuando se da la revolución del consumo en el mundo. Nuevas necesidades, tanto en la escala de las relaciones internacionales como en la escala de los simples individuos, no sólo aumentarán la dimensión de las ciudades sino también, provocará un hinchamiento y una diversificación de las actividades”.

J. Di Nucci (2011) explica que, si bien las grandes metrópolis latinoamericanas como Buenos Aires presentan y agrupan estas actividades modernas específicas del circuito superior de la economía, con significativa concentración de la riqueza y del poder, no se puede considerar incluida aquí a toda la ciudad, ni a toda la sociedad ni mucho menos a todas las actividades económicas. Como nos indica M. L. Silveira (2004, p. 2) “sus funciones urbanas más modernas, aquellas que orientan su inserción en la actual división internacional hegemónica del trabajo, no pueden ser confundidas con la ciudad misma”.

En la formación socioespacial nacional, Buenos Aires como la capital del país y la metrópoli más importante del sistema urbano nacional, tiene un papel clave en la

macro-organización del territorio. Según C. Vapñarsky y N. Gorojovsky (1990) Buenos Aires se caracteriza por su situación de ciudad primada y por la conformación de una red urbana dendrítica y el macrocefalismo. Los aspectos que permiten explicar el lugar que ocupa la ciudad de Buenos Aires en la red urbana nacional son numerosos y entre ellos podemos mencionar el tamaño demográfico, la regencia de las funciones y los servicios avanzados, en otras palabras, las múltiples divisiones territoriales del trabajo que coexisten en la ciudad y que permiten reconocer las formas en que el territorio es usado. Las realidades históricas son fundamentales para comprender la acumulación de actividades en una ciudad, es decir, el transcurso de la historia revela las divisiones territoriales del trabajo pretéritas y, a su vez, aquellas que en el momento actual buscan imponer las formas de hacer. Así, se vislumbra en la red urbana una jerarquía y selectividad para la localización de actividades.

Se manifiesta un proceso de concentración de actividades de servicios avanzados y comunicaciones. En esta especialización funcional de la metrópoli son las grandes empresas del circuito superior las que utilizan el territorio como recurso o plataforma como ya señalaba, a mediados de 1970, J. Gottmann (1975, 2012, p. 534): “existe una tendencia creciente a tratar el territorio cada vez más como una plataforma para la oportunidad que como un abrigo para la seguridad”. En esta dirección, M. L. Silveira (2007, p. 11) señala que las grandes empresas usan el territorio como plataforma ya que “el territorio es sólo un recurso en su ecuación y no la condición de su existencia”.

Es en las grandes ciudades como Buenos Aires, donde se asientan las filiales de las empresas transnacionales, actores claves del circuito superior, que comandan la forma de producción agropecuaria y establecen una red de contenidos organizacionales e informacionales a través de los cuales se transmiten las pautas de producción.

P. Ciccolella y L. Vecslir (2010) explican que existen, en la ciudad de Buenos Aires, dos sectores de concentración vinculados a las actividades terciarias: el área central tradicional (microcentro) que evidencia procesos de modernización, verticalización, densificación y expansión hacia el este y sur (fortalecido por la operación urbanística de Puerto Madero); y el área circundante a la Avenida del Libertador producto, fundamentalmente, de su buena accesibilidad.

Las principales firmas globales que controlan los distintos eslabones productivos de la actividad agropecuaria tienen su filial en la ciudad de Buenos Aires y allí cumplen, fundamentalmente, funciones de gestión. En su artículo sobre el circuito superior de la producción agropecuaria en la ciudad de Buenos Aires, G. Maldonado (2013) analiza las principales empresas que tienen su centro de comando en la metrópoli. Muchas de esas firmas “tienen su origen en países desarrollados, aunque en la actualidad se componen de una compleja trama de firmas y accionistas, producto de fusiones y adquisiciones, que redundan en la construcción de oligopolios de la producción” (Maldonado, G. 2013, p. 4).

La ciudad de Buenos Aires y su región metropolitana se caracterizan por sus funciones de regencia y por gran parte de las formas de trabajo más modernas desarrolladas en el territorio. Allí se encuentran las sedes de las principales empresas globales vinculadas a la agricultura científica. La metrópolis ofrece un soporte denso en información, técnica y ciencia. Sin embargo, el equipamiento de infraestructura para la provisión de energía y para la circulación en el territorio nacional permitió, entre otros factores, el crecimiento y especialización de algunas ciudades del área concentrada del país. Se organizan verdaderas redes técnicas con el objetivo de dotar al espacio agrícola de fluidez para las empresas hegemónicas vinculadas a la agricultura moderna.

1.3. La centralidad de la producción agrícola en el área concentrada

Nos parece importante aquí hacer algunos comentarios y aclaraciones sobre la región pampeana, que se diferencia de lo que estamos denominando área concentrada de Argentina. Diversos autores han trabajado sobre las regionalizaciones del país (Daus, F. 1969; Chiozza, E.1975-1977; Barsky, O. 1991). En líneas generales existe acuerdo en incluir en la región pampeana a las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y La Pampa. División muy utilizada por los organismos estatales de planificación, la región representa una división administrativa o convencional que, muchas veces, no considera las diferencias internas. Según G. Velazquez et al (2010, p. 2) la región pampeana es una de las que posee, en términos globales, mayor grado de crecimiento económico y de desarrollo relativo: “su hegemonía a lo largo de la formación del sistema nacional,

particularmente asociada con el modelo agroexportador, ha contribuido a forjar una imagen positiva con respecto al resto de las regiones argentinas”.

Desde nuestra perspectiva, la difusión selectiva de variables que definen el periodo permite reconocer la formación de un área concentrada en esa porción del territorio, dicho de otro modo, se observa una difusión más contigua del medio técnico-científico-informacional, una mayor presencia y densidad que en otras áreas de Argentina. El área concentrada, aunque coincida en parte con la región pampeana, no se circunscribe a límites definidos por líneas administrativas sino que resulta de la presencia de las variables claves del periodo.

En este sentido, D. Elias (2006) explica que la mecanización de los espacios agrícolas en Brasil fue posible en virtud de la utilización intensiva de capital y de la introducción de tecnología e información, la cual permitió la expansión del medio técnico-científico-informacional en el campo.

En el área concentrada de Argentina la densidad de infraestructuras, empresas, instrumentos y productos financieros, flujos de personas y mercaderías y de relaciones comerciales es mayor. En relación a la producción agrícola, históricamente, se ha caracterizado por su especialización en la agricultura moderna orientada a la producción de *commodities* para exportación.

Estudiando Brasil, R. Castillo y S. Frederico (2010) proponen el concepto de región competitiva agrícola, es decir, “un compartimiento productivo del espacio geográfico vinculado a la producción agrícola moderna” (Castillo, R. y Frederico, S. 2010, p. 20). Son regiones con una fuerte densidad técnica y normativa, productoras de *commodities* agrícolas, que cuentan con la implantación de sistemas técnicos especialmente concebidos para viabilizar la producción por medio de la infraestructura de transporte y comunicación, centros de investigación y agroindustrias.

Estudiando la agricultura moderna y las nuevas formas espaciales urbanas en Brasil, J. A. Bernardes (2007) afirma que los espacios agrícolas altamente tecnificados necesitan de espacios urbanos con funciones asociadas a la gestión de las necesidades de producción, de comercialización y de circulación. Estas características “permiten la

reducción del tiempo y redefinen la espacialidad de los circuitos de producción, permitiendo que la región pueda seguir la velocidad de los cambios e incorporar los elementos que facilitan su competitividad en el mercado internacional” (Bernardes, J. A. 2007, p. 10).

De esta manera, podemos mencionar que las plantas industriales de las empresas globales se localizan en la Región Metropolitana de Buenos Aires, Rosario, Córdoba y en algunas ciudades intermedias del área concentrada. Córdoba históricamente ha sido la sede de la producción de maquinarias agrícolas; los puertos de Buenos Aires, Rosario y Quequén son la base material para la exportación de *commodities* agrícolas y la Bolsa de Comercio de Rosario es el referente nacional del mercado agrario. Se manifiesta aquí una división territorial del trabajo que articula, de manera cooperativa y complementaria, distintos puntos de los procesos y etapas de producción (Maldonado, G. 2016).

La creciente integración con el ámbito urbano de actividades que generan insumos y productos agropecuarios termina fortaleciendo fundamentalmente el circuito superior. En los procesos de distribución y comercialización de mercaderías las empresas del circuito superior utilizan las infraestructuras construidas por el Estado en sus propios circuitos espaciales de producción.

Sin embargo, las empresas mencionadas extienden su accionar, además del área concentrada, a aquellos espacios donde se producen *commodities* bajo la misma racionalidad global. Su presencia se materializa tanto por la expansión de la frontera agrícola, que significa el avance de cultivos históricamente desarrollados en la región pampeana hacia áreas cuyas economías regionales se estructuraban en función de otros productos, como por la intensificación del uso de las técnicas modernas agrícolas en las áreas donde aún se producen cultivos de exportación como la vid, el olivo, entre otros.

Las técnicas modernas en la producción agrícola y, especialmente las vinculadas a la agricultura de precisión, se van difundiendo hacia otros espacios y otros cultivos. Sin embargo, los objetos y las formas de trabajar varían de acuerdo al tipo de producción; en otras palabras, para realizar agricultura de precisión en cultivos como la vid se necesitan objetos técnicos específicos que permitan realizar el manejo variable de la

unidad productiva, por ejemplo, por medio del riego por goteo diferencial. Según J. Ivars y R. Larsimont (2015), al estudiar el acceso y el manejo del agua en algunos productores del complejo agroindustrial mendocino, la adopción de técnicas de riego eficientes, por goteo o aspersión, responde a criterios dictados por los estándares de producción global. Se trata, en general, de grupos de inversión vitivinícola que llegaron a la provincia de Mendoza en los últimos años.

2. Agricultura de precisión: sistemas técnicos complejos y empresas asociadas

2.1. Especialización y solidaridad de los objetos técnicos

Las nuevas posibilidades técnicas y científicas de aprehender y conocer diferentes fenómenos del territorio son esenciales en la producción de la agricultura científica globalizada y, específicamente, en la agricultura de precisión. A mediados del siglo pasado D. Faucher (1953, p. 123) ya explicaba en su libro *Geografía Agraria*: “la agricultura moderna, al asociarse a la transformación de la civilización material, entra cada vez más en el sistema económico que liga unas naciones con otras, y, en cada nación, unas regiones con otras”. Según el autor, lo novedoso de la agricultura moderna es que todos los progresos se realizan en base a la ciencia y no por simple empirismo.

En esta situación de posibilidades técnico-científicas en la producción agrícola, surge un nuevo conjunto de técnicas, denominado agricultura de precisión, que permite manejar la unidad productiva de manera diferencial. Se fundamenta en la variabilidad interparcelaria, es decir, la heterogeneidad en el interior de la parcela en base a las características de cada punto de manejo. Esta optimización se logra con la distribución de la cantidad correcta de insumos, dependiendo del potencial y de la necesidad de cada punto de las áreas de manejo. Según R. Castillo (1999, p. 228) la agricultura de precisión es “un conjunto de técnicas aplicadas a la agricultura con el intento de racionalizar al máximo la producción, identificando los diferentes niveles de productividad existentes en un área, tomando como referencia las áreas de mayor productividad”. La novedad de la agricultura de precisión es la posibilidad de conocer con detalle cada sitio de la

unidad productiva y manejarla de manera diferencial, maximizando los rendimientos y haciendo un uso más eficiente y, sobre todo, más rentable.

La difusión de las técnicas de agricultura de precisión se observa en la incorporación de objetos técnicos modernos, específicamente ciertos tipos de maquinaria agrícola que permiten acciones tecnificadas. M. Santos (1996, 2000, p. 105) sostiene que los “sistemas técnicos actuales están formados por objetos dotados de una especialización extrema. Esto es especialmente válido para los objetos que participan de los sistemas hegemónicos, es decir, aquellos sistemas que son creados para responder a las necesidades de realización de las acciones hegemónicas dentro de una sociedad”.

A. Méndez et al. (2014) explican que el mercado de equipos de agricultura de precisión en Argentina sigue creciendo, a partir de una amplia oferta de empresas locales e internacionales. Se destacan segmentos ya consolidados como monitores de rendimiento, monitores de siembra, banderilleros satelitales y equipos de dosificación variable, como así también aplicaciones actuales como los equipos de guía automática, sensores de malezas o los sistemas de cortes por sección en pulverización y siembra.

Como podemos observar en la imagen 1, gran parte del proceso productivo de la agricultura de precisión se fundamenta en la recolección, procesamiento e interpretación de los datos generados por los objetos técnicos modernos como los monitores de siembra, de aplicación de insumos y los monitores de rendimiento. El inicio de la agricultura de precisión comienza con la mensura georreferenciada de las unidades productivas. Esta etapa se puede realizar usando imágenes satelitales y mapas bases de diferentes servidores, como el Google Maps, es decir, la elaboración del mapa se realiza sin necesidad de ir al terreno. Luego, por medio de una serie histórica de imágenes satelitales se realiza el índice de productividad, que revela las aptitudes productivas del lote. Los muestreos a sitio específico, y el posterior análisis de las muestras, permiten corroborar las aptitudes. Definidas las áreas de manejo, se realizan ensayos y mapas de prescripciones variables, en la cual el uso de los insumos (semillas y fertilizantes) es diferencial. Finalizada la etapa de aplicación, la cosecha y los monitores de rendimiento muestran la variabilidad del rinde. Con los resultados y análisis de todos los datos, se plantean los objetivos de la próxima campaña.

Imagen 1. Proceso de la agricultura de precisión



Fuente: Martín Orradre, 2017.

En líneas generales, y en base a lo antes dicho, el proceso de la agricultura de precisión se puede dividir en las siguientes etapas: aplicación (siembra y fertilización en base a aptitudes productivas); recolección y procesamiento de datos (mapas de aplicación, mapas de rendimiento, mapas de productividad por medio de índices como el NDVI, mapas de muestreos, entre otros); interpretación (obtención de resultados y elaboración de mapas e informes).

Cada objeto tiene una función particular, lo que permite la realización de ciertas etapas productivas de la agricultura de precisión. Por ejemplo, el monitor de siembra permite la densificación variable de la cantidad de semillas en base a las aptitudes productivas del terreno; los pilotos automáticos permiten la precisión de la guía de la máquina de manera autónoma, pues solo es necesaria la intervención del hombre en las curvas; el

corte de secciones automático elimina la sobreaplicación de los productos en cabeceras y entre pasadas, optimizando la aplicación en lotes con curvas y terrazas; los monitores de rendimiento generan en tiempo real mapas con datos sobre el rendimiento, la humedad del grano, superficie cosechada, kilos por lote, promedios, velocidad de avance, y otros datos de cosecha, almacenados en una memoria interna de la pantalla, para luego ser transferidos y procesados en sistemas de información geográfica. Un dato interesante es la solidaridad de estos objetos, ya que algunas consolas pueden articularse con otras específicas, por ejemplo, un monitor de siembra con un piloto automático. Como afirma M. L. Silveira (1999, p. 128) “proyectados y fabricados para realizar una función específica, los objetos actuales poseen una estructura y una información que les permite ejecutar la función planeada”.

Coincidimos con M. Santos (2000, p. 184) cuando afirma que “el objeto técnico se inserta en un sistema más amplio, el sistema de objetos”. Estos objetos técnicos de la agricultura de precisión funcionan en familias y en articulación a otros objetos y acciones. Por ejemplo, hoy los monitores de rendimiento ya vienen incorporados a las cosechadoras (Imagen 2), y necesitan para su funcionamiento de sistemas de posicionamiento global²⁶, de un operador que programe la consola, de la transferencia de los datos por medio de tarjetas de almacenamiento, y de un técnico capaz de decodificar la información. Se manifiesta, aquí, el fenómeno técnico contemporáneo.

²⁶ Muchos de los monitores de rendimiento no poseen los receptores de señal de GPS activados, lo que dificulta la obtención de los datos de geoposicionados. El costo de acceso a la señal varía según la precisión. Además, para activar la señal es necesario saber el tipo de monitor y el número de serie. La señal debe ser renovada anualmente y tiene un costo de 300 dólares aproximadamente.

Imagen 2. Cosechadora con monitor de la firma John Deere, 2017.



Fuente: Maquinac.com, 2017.

Un mismo proceso de captura de información, como es la medición del Índice Verde, se puede realizar por medio de diferentes métodos: por medio de la utilización de imágenes satelitales, a través de los aviones no tripulados con una cámara multiespectral específica, por sensores manuales o proximales y por sensores montados en la maquinaria.

Además, con el advenimiento de la agricultura de precisión y la utilización de GPS en la maquinaria agrícola, asociados a las consolas de recolección y aplicación de datos, se pueden realizar mapas teniendo en cuenta diferentes variables, en base a la longitud y latitud, metro por metro y con intervalos regulares de tiempo. Los datos obtenidos se transfieren a los sistemas de información geográfica para una variedad de procesamientos, el cruce con diferentes variables y la elaboración de mapas.

La transferencia de la información se genera recíprocamente, es decir, los datos obtenidos desde las imágenes satelitales y procesados en la computadora son ingresados a la maquinaria agrícola para realizar distintas etapas del proceso productivo, tales como como la aplicación variable de insumos o la siembra variable, pero también los datos obtenidos de las consolas de la maquinaria agrícola se envían a los sistemas de

información geográfica para ser procesados y analizados. Se produce una producción e interacción continua de información entre las imágenes satelitales, los sistemas de información geográfica y los datos generados por la maquinaria agrícola. La enorme cantidad de datos obtenidos de las consolas es procesada en diferentes *software*, para luego ser interpretada por profesionales capacitados, quienes luego deben tomar las decisiones agronómicas para el próximo calendario.

En definitiva, se trata de objetos técnicos concretos que se especializan y cumplen funciones específicas en el conjunto del sistema. Según G. Simondon (2007, p. 56) “en el objeto técnico convertido en concreto, una función puede ser cumplida por varias estructuras asociadas sinérgicamente” y agrega: “la esencia de la concretización del objeto técnico es la organización de subconjuntos funcionales en el funcionamiento total. Partiendo de este principio, cada estructura cumple varias funciones”.

2.2. Difusión y uso desigual de las técnicas

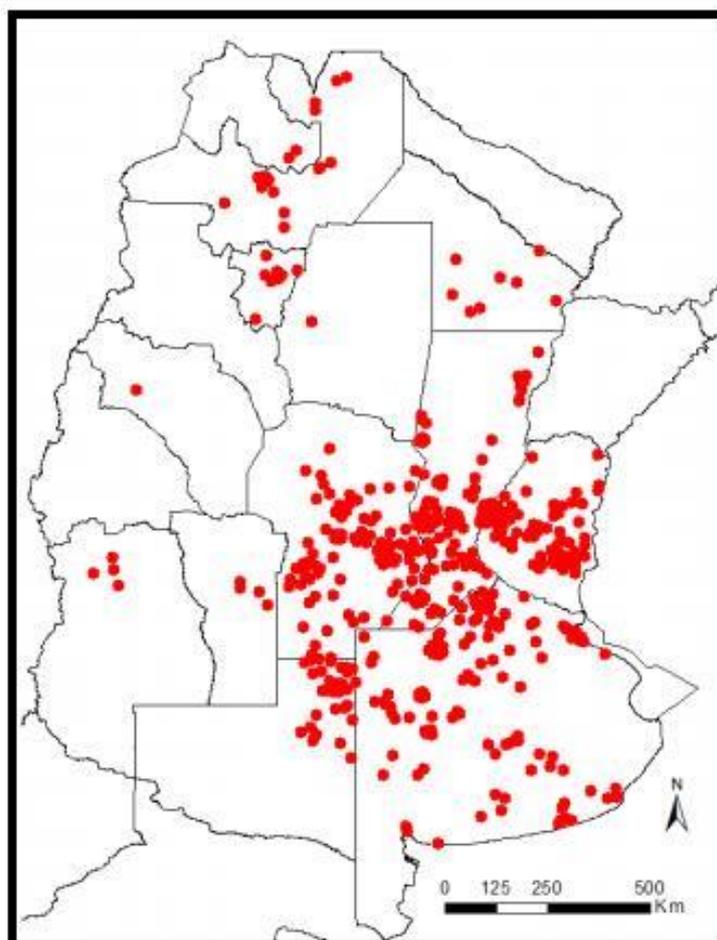
D. Elías (2006, p. 2) señala que “la aplicación de procedimientos y métodos científicos para la realización de la actividad agropecuaria con vistas al aumento de la productividad y la reducción de los costos, perfeccionó y expandió su proceso productivo, imprimiendo complejas innovaciones a las fuerzas productivas del sector”. La modernización en la agricultura puede resumirse por medio de la adopción de paquetes tecnológicos integrados por siembra directa, cultivos transgénicos, agroquímicos, progresos en la maquinaria agrícola y profesionalización de la mano de obra. A su vez, los usos agrícolas del territorio comenzaron a demandar tecnologías de información geográfica como sistemas de posicionamiento global, teledetección, sistemas de información geográfica, radares, computadoras, internet, bases de datos.

Se evidencia, en la producción agrícola argentina, la superposición de técnicas antiguas y nuevas. Cada vez más objetos técnicos modernos son usados para la producción de la agricultura científica y, en consecuencia, la profesionalización para su uso se convierte en un dato clave. Además del avance en la maquinaria agrícola, se han desarrollado y perfeccionado los elementos complementarios que se agregan a la maquinaria.

En Argentina la agricultura de precisión comienza en 1996 cuando la Estación Experimental Agropecuaria INTA Manfredi introduce en el país el primer monitor de rendimiento y la primera sembradora inteligente (Bragachini, M. et al. 2006).

Diversos artículos han mostrado el crecimiento de la agricultura de precisión en Argentina. R. Melchiori et al. (2013) realizaron una encuesta electrónica para obtener información sobre el conocimiento de equipos y herramientas de agricultura de precisión, la utilización de esta tecnología, las limitantes en la adopción y los principales problemas de su uso. Los autores concluyen que los resultados sugieren un amplio conocimiento de las tecnologías de agricultura de precisión por parte de los productores agropecuarios y que el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) ha tenido un rol fundamental en la difusión, experimentación y capacitación. Una de las limitantes más importantes en relación a la adopción y uso de estas tecnologías se relaciona con la necesidad de mayor formación y capacitación. De allí la relevancia que adquieren las diferentes entidades técnicas agropecuarias para la difusión y capacitación de las nuevas tecnologías. El mapa 1 muestra la distribución espacial de la encuesta, donde se evidencia una clara concentración en Buenos Aires (24%), Santa Fe (20%) y Córdoba (18%). Luego se destaca Entre Ríos (20%) y en menor medida La Pampa (7%) y Salta (4%).

Mapa 1. Distribución de encuestados que utilizan agricultura de precisión en Argentina, 2013



Fuente: Melchiori et al. (2013)

Si bien la difusión de estos objetos técnicos ha sido continua, es necesario aclarar que no resultó homogénea, ya que el acceso a los mismos tiene altos costos y está vinculado a aquellas explotaciones de gran escala y con alto grado de capitalización. Además, aún se evidencia una escasa utilización de los datos que brindan las consolas de las máquinas y, por lo tanto, un bajo porcentaje de manejo variable de los cultivos, en otras palabras, aún prevalece el manejo homogéneo de los lotes. Estas limitaciones están vinculadas a la necesidad de mayor especialización y capacitación de la mano de obra. Por eso, gran parte de estas empresas ofrece servicios técnicos de posventa y de capacitación.

En la Tabla 3 se muestra como ha sido la evolución de las ventas de los objetos técnicos modernos vinculados a la agricultura de precisión. A. Méndez et al. (2014) explican que el mercado de equipos de agricultura de precisión en Argentina sigue creciendo, a partir de una amplia oferta de empresas locales e internacionales. Como se observa en la tabla, se destacan segmentos ya consolidados como monitores de rendimiento, monitores de siembra, banderilleros satelitales y equipos de dosificación variable. En el año 2010, se registra un pico de venta de monitores de rendimiento, superando las 2.900 unidades, y más de 4.500 monitores de siembra. Si observamos los datos de venta acumulada, para el 2013 los principales objetos comercializados son los monitores de siembra, los banderilleros satelitales en pulverizadoras y los monitores de rendimiento. Sin embargo, en los últimos años se evidencia la comercialización de otros tipos de objetos como los equipos de guía automática, sensores de malezas o los sistemas de cortes por sección en pulverización y siembra. Los objetos que se producen para realizar las distintas etapas productivas de la agricultura de precisión son cada vez más complejos y realizan acciones más precisas.

Tabla 3. Ventas de equipos de Agricultura de Precisión en Argentina 1998 – 2013

Consolas de Agricultura de precisión/Año	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2013	Total
Monitores de rendimiento	150	250	150	700	1.200	2.000	2.950	1.465	778	9.643
Dosis Variable en sembradoras	1	2	6	28	380	580	804	545	333	2.679
Dosis Variable Fertilizadora (líquido)	0	0	0	0	80	255	265	250	4	854
Monitores de siembra	100	500	500	700	2.000	3.800	4.560	4.745	2.879	19.784
Banderillero Satelital en aviones	25	100	70	220	100	140	110	100	0	865
Banderillero Satelital en pulverizadoras	10	190	300	2.500	2.000	4.000	3.298	2.291	1.208	15.797
Guía Automática	0	0	0	3	47	350	750	2.460	510	4.120
Sensores de N en tiempo real	0	2	3	2	5	3	12	5	2	34
Sensores de Conductividad Eléctrica	0	0	0	0	2	3	1	7	4	17
Cortes por Sección Pulverizadoras y sembradoras	0	0	0	0	0	0	640	841	640	2.121
Cortes Por Sección Sembradoras	0	0	0	0	0	0	25	30	24	79
Corrección RTK	0	0	0	0	0	0	50	150	166	366
Corrección RTX	0	0	0	0	0	0	0	0	210	210
Transmisión de datos por GPRS	0	0	0	0	0	0	0	0	37	37

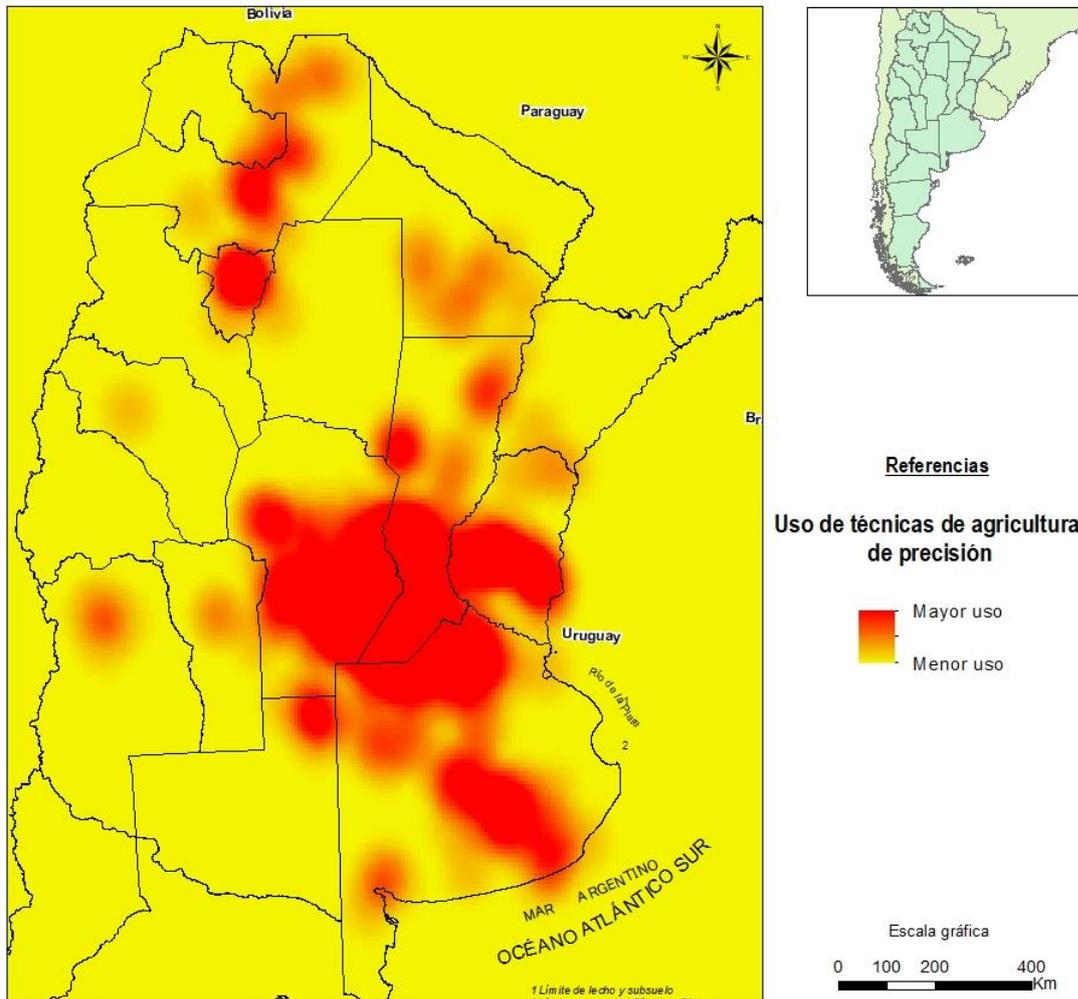
Fuente: Elaboración propia en base a Proyecto Máquinas y Agrocomponentes Precisos (INTA EEA Manfredi), 2016.

En la entrevista realizada, un integrante del INTA Manfredi²⁷ mencionaba que las provincias de Córdoba y Santa Fe son las que más utilizan estas tecnologías, mientras que en la provincia de Buenos Aires el desarrollo es aún incipiente, aunque se destaca el uso de monitores de rendimiento²⁸ como el objeto técnico de mayor difusión. El cultivo de maíz es el que más tecnología necesita para aumentar la productividad en base al manejo por ambientes, es decir, la incorporación de las técnicas y objetos de agricultura de precisión permite aumentar el rinde en aquellas áreas donde la producción es más elevada. Además, el entrevistado señalaba que en muchos casos la agricultura de precisión comienza a ser utilizada cuando un productor “modelo” incorpora nuevas tecnologías a su producción. El uso de las técnicas modernas por parte de un productor referente genera la difusión de las innovaciones a otros productores de la región que ven los beneficios del uso de estas tecnologías. En el mapa 2, podemos observar la densidad en el uso de las técnicas y objetos modernos vinculados a la agricultura de precisión.

²⁷ El INTA Manfredi está realizando una encuesta online para saber la utilización de la agricultura de precisión en Argentina: <https://www.portaldeencuestas.com/encuesta.php?ie=199720&ic=41124&c=8854a>

²⁸ El entrevistado señalaba las dificultades para saber la cantidad de hectáreas que se manejan de manera variable. Aunque hoy todas las cosechadoras vienen con el monitor de rendimiento incorporado es difícil estimar el verdadero uso que hacen los productores y contratistas de esa tecnología.

Mapa 2. Densidad en el uso de las técnicas vinculadas a la agricultura de precisión



Fuente: elaboración propia en base a Inta Manfredi y entrevistas realizadas

Observación: Nos parece importante aclarar que el mapa tiene datos estimativos. Se realizó en base a datos de informes técnicos del INTA Manfredi como también a información dada en las entrevistas.

2.3 Tipología y topología de las empresas: particularidades y coexistencia de las divisiones territoriales del trabajo

Podemos reconocer en la agricultura de precisión grandes firmas con una división territorial del trabajo hegemónica, que busca imponer formas y acciones. Como indica M. L. Silveira (2012, p. 36) “la división territorial del trabajo hegemónica se realiza en un uso jerárquico del territorio, en el cual las posibilidades técnicas del período son utilizadas sólo por pocos actores”.

Sin embargo, más allá del sistema técnico hegemónico, podemos ver otras firmas, de diversos tamaños y con otra división territorial del trabajo, que ofrecen actividades y servicios complementares para un campo modernizado. En ese complejo entramado, coexisten diversos actores que desarrollan su trabajo, con técnicas y capitales diversos, revelando cómo el territorio es usado.

Se vislumbra, pues, una tendencia a un uso corporativo del territorio, en el cual las empresas seleccionan determinados puntos en función de sus intereses. M. L. Silveira (2009, p. 69) señala que “cada empresa, cada ramo de actividad, produce una lógica territorial cuya manifestación más visible es una topología, esto es un conjunto de puntos y áreas de interés para las operaciones de la empresa que, ciertamente, ultrapasa a la propia firma y se proyecta sobre otros actores sociales. Son puntos esenciales en el ejercicio de la actividad del circuito superior, que revela su capacidad de macro-organizar el territorio nacional”. M. Santos (1996, 2000, p. 214) explica que esta capacidad de organización involucra que “la división del trabajo se amplía, abarcando muchos más espacios y, por otro lado, se profundiza, interesando a un número mucho mayor de puntos, de lugares, de personas y de empresas en todos los países”.

De esta manera, los circuitos de la economía urbana pueden ser comprendidos como divisiones territoriales del trabajo que coexisten en la ciudad y en la red urbana. De las diversas formas de trabajar que expresan el uso del territorio, podemos distinguir diferentes empresas relacionadas a la agricultura de precisión que constituyen el circuito superior y su porción marginal:

- grandes firmas globales que comercializan maquinarias agrícolas con equipamientos tecnológicos como monitores de rendimiento, banderilleros satelitales, pilotos automáticos entre otros paquetes tecnológicos, donde se destacan John Deere, New Holland, Case IH.
- empresas globales y nacionales que sólo comercializan consolas tecnológicas como Trimble, AgLeader, D&E, Abelardo Cuffia, Plantium.
- empresas que venden imágenes satelitales de alta resolución como también vuelos aéreos para un área determinada, como InfoSatGeomatica.

- empresas dedicadas al procesamiento de los datos, como es el caso de Formagro, G&D, AgroGis, GeoAgris, Solapa4.

En la división territorial del trabajo hegemónica, grandes firmas buscan imponer formas y acciones, pero, en sus intersticios, se desarrollan otras divisiones territoriales del trabajo que dejan ver firmas de diversos tamaños, que ofrecen otras actividades y servicios complementares u homólogos para un campo modernizado. Haciendo referencia al uso corporativo del territorio, M. L. Silveira (2007, p. 4) señala que existe “un puñado de corporaciones, cuya topología supera las escalas nacionales y cuyo territorio es el planeta, y un conjunto grande de empresas, cuyas acciones no superan las fronteras nacionales. Evidentemente existe un conjunto de situaciones intermedias, desde grupos nacionales hasta pequeñas empresas de barrio, como es el caso del circuito inferior de la economía urbana”. Se consolida un modo de producción hegemónico a nivel mundial que tiende a ser único, pero que en cada territorio es mediado por la formación social (Santos, M. 1996, 2000). La formación socioespacial se convierte en un enrejado de topologías corporativas que, a su vez, coexiste con otros usos del territorio por actores con diferentes grados de capital y organización.

La organización interna y espacial de los agentes del circuito superior está centrada en la búsqueda de racionalidad económica. Las firmas globales, productoras y usuarias de las variables modernas, ofrecen una gran diversidad de productos que involucran, en muchos casos, la totalidad del proceso productivo. G. Maldonado (2016) señala que empresas como Bunge, Monsanto, Nidera y Syngenta producen objetos técnicos cargados de información representados en semillas y agroquímicos, los cuales se comercializan como sistemas de producción que involucran todos los insumos y que se ofrecen junto a servicios de financiación, asesoramiento y seguros agropecuarios.

En esta dirección, podemos mencionar que las firmas globales e, incluso algunas nacionales, vinculadas a la producción de maquinaria agrícola ofrecen diversos objetos como cosechadoras, sembradoras y pulverizadoras con las consolas ya incorporadas para realizar la agricultura por ambiente o de precisión. Empresas como John Deere y New Holland producen la totalidad de los objetos técnicos, es decir, la máquina y la consola, que incluye el *software* propio para la carga y procesamiento de la información.

Otras empresas realizan acuerdos comerciales para incorporar la consola a la máquina agrícola, tal como sucede con las firmas nacionales productoras de consolas y las empresas nacionales y globales de maquinaria agrícola.

Aquí nos parece importante destacar la importancia de las empresas nacionales productoras de objetos técnicos modernos, especialmente las dos empresas líderes como Abelardo Cuffia, localizada Marco Juárez (Córdoba) y Plantium, en Villa Constitución (Santa Fe).

Abelardo Cuffia nació en 1990 como una empresa familiar y, en sus primeros años, se especializó en la producción y reparación de bombas para fumigación y accesorios para pulverizadoras. En 1995 la empresa se convirtió en la representante de la firma de capitales estadounidenses, Raven Group, comercializando implementos electrónicos para el control de pulverización. Así, la empresa comienza a incursionar en la electrónica, crea el Departamento de Innovación y Desarrollo y, a fines de 1997, fabrica el primer monitor de siembra nacional por medio de la marca Agrotax. A partir de ese momento, el desarrollo de objetos técnicos modernos vinculados a la agricultura de precisión se fue perfeccionando e incorporando a cada vez más aspectos de la producción. Por ejemplo, en 2010, la firma lanza al mercado la Computadora Agrícola Universal AG FUSION, que combina el monitoreo de la siembra y fertilización y la dosificación variable de semilla y fertilizante, en otras palabras, fabrica un objeto técnico que puede realizar diferentes etapas productivas de la agricultura de precisión. Además, comienza a ofrecer una plataforma digital para monitorear en forma *on-line* el estado de siembra, la ubicación de la máquina, la velocidad de trabajo y alarmas que detectan fallas de los monitores desde la computadora o el *smartphone* del productor.

En la entrevista realizada, el gerente de la firma mencionaba que el ambiente familiar permitió el crecimiento y la consolidación de la empresa, en la cual padre e hijos se sucedieron en los cargos de gerencia. Hoy la empresa es dirigida por uno de los hijos de Abelardo Cuffia, fundador de la compañía. Sin embargo, en virtud del desarrollo y especialización de los productos, la firma comenzó a profesionalizarse y a dividir las áreas de trabajo, e incorporó una gran cantidad de profesionales vinculados a la agronomía y a la electrónica como, también, al *marketing* y al desarrollo de *software*. Además, comenzó un proceso de internacionalización por medio de la exportación de

sus productos. Según el entrevistado, casi el 90% de las sembradoras que se exportan con monitores de siembra lo hacen con los monitores Agrotax incorporados. Hoy la empresa posee acuerdos comerciales con otras empresas fabricantes, además de comercializar sus productos a los clientes finales a través de una red de representantes distribuidos en Argentina y otros países. Ofrece productos como monitores de siembra, fertilización, sistemas de dosificación variable y, partir de 2015, la empresa posee certificación de las normas IRAM-ISO 9001, vinculadas al sistema de gestión de calidad. Podemos observar cómo la división social y territorial del trabajo de la firma fue adquiriendo mayor densidad y complejidad a medida que sus formas de producción y comercialización se especializaron en productos, profesiones y vínculos con otras empresas y puntos del territorio.

Imagen 3. Sembradora Apache con monitor de Abelardo Cuffia



Fuente: Fotografía del autor, Expoagro, San Nicolás, marzo, 2017.

La empresa Plantium tiene su origen en 1996, cuando comenzó a confeccionar arneses eléctricos para las firmas PLA y Vassalli. En 2002 inicia con la producción de monitores de siembra y, a partir de ese año, expande su fabricación a diferentes tipos de consolas, manteniendo acuerdos comerciales con empresas como AGCO Brasil, Vassalli, Metalfor. Su crecimiento permitió una incipiente internacionalización de su producción y comercialización, por medio de la instalación de una oficina en Santa Rosa (Brasil) en el

año 2010. Hoy, la empresa produce y comercializa objetos técnicos modernos como monitores de siembra, de rendimiento y de pulverización; sistemas de corrección de señal satelital, que ofrecen servicios de precisión de 2 cm a 15 cm; sistemas de gestión de datos, a través de un *software* de producción propia, que permite el manejo *online* de la información como alertas en los celulares. Continúa con acuerdos comerciales con empresas como AGCO, Pauny, Vasalli, Agrometal, PLA, Metalfor y otros. Su topología se expande por toda Argentina, especialmente en el área concentrada del país, a través de una oficina en Rosario y una red de representantes y distribuidores.

Observamos aquí relaciones verticales entre empresas e, incluso, entre el proveedor y el usuario. Las empresas más grandes pueden imponer sus lógicas de acción y las formas de producir tanto a empresas de menores tamaños como a los productores, quienes, para producir en base a los requisitos de la modernización del campo, realizan un uso subordinado de las técnicas modernas. Además, se manifiestan relaciones horizontales, entendidas como vínculos entre firmas, que pueden ser de cooperación o de competencia.

Infinidad de articulaciones se producen entre las empresas y las ciudades donde se instalan, integrando puntos del territorio tanto dentro como fuera del país. M. L. Silveira (2007, p. 5) explica que las topologías de las empresas, de una geometría variable, “unen puntos y áreas distantes bajo una misma lógica particular, y producen lo que llamamos solidaridad organizacional: es decir, una interdependencia organizacional y no obligatoriamente una interdependencia contigua o social”.

Las empresas que comercializan los objetos técnicos están en estrecha articulación con otras empresas. Como hemos mencionado, el uso de las consolas es fundamental en el proceso productivo de la agricultura de precisión, ya que esos objetos permiten el manejo de la información. En este sentido, estudiar la empresa D&E nos permite advertir algunas situaciones significativas vinculadas a su topología. De capitales

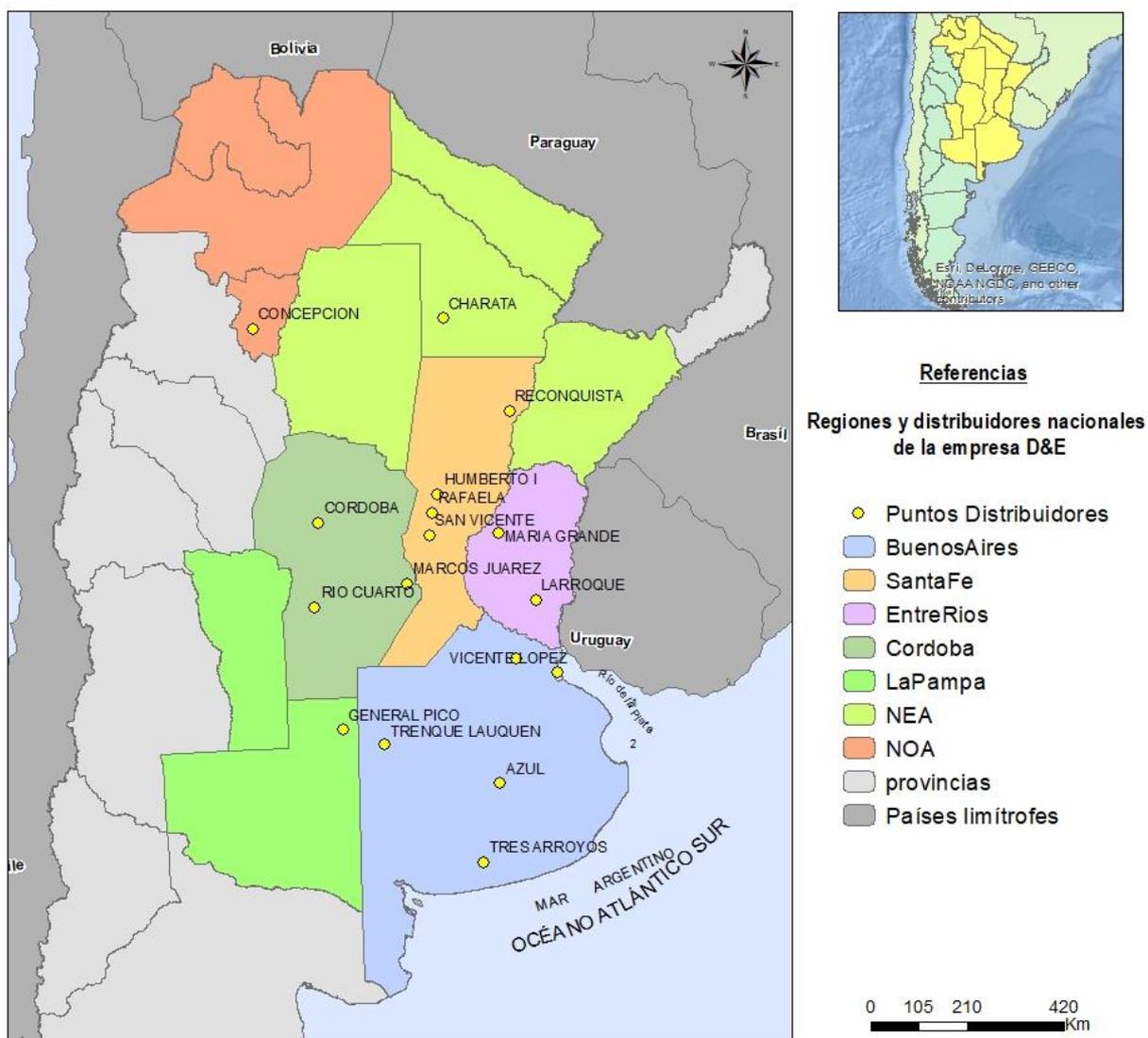
nacionales, la firma comercializa objetos técnicos modernos para la producción de la agricultura de precisión, siendo representante de Trimble²⁹ y Enviroligix³⁰.

Con su casa central en la Región Metropolitana de Buenos Aires, específicamente en la ciudad de Munro (Municipio de Vicente López), presenta una amplia topología en Argentina e, incluso, en países limítrofes: Uruguay, Paraguay, Brasil y Bolivia. Como se puede observar en el Mapa 3, hay una mayor densidad de empresas distribuidoras en el área concentrada de Argentina, específicamente en las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe. Asimismo, también se observan representantes en aquellas regiones donde la agricultura moderna avanza, específicamente en la región del noroeste y noreste del país.

²⁹ Trimble es una empresa de capitales estadounidenses, creada en 1978, líder en tecnología de geoposicionamiento en diversas ramas como agricultura, industria, transporte, ingeniería y otras. Posee más de 1100 patentes, con presencia en más de 150 países, empleados en más de 35 países y una densa red de distribuidores y socios de distribución.

³⁰ Enviroligix es una empresa de capitales estadounidenses, creada en 1996, con una oficina en Brasil desde 2007, y comprada por la empresa Ensign Bickford-Industries, Inc en 2010. La empresa, que es líder en la industria de desarrollo y fabricación de kits de prueba de inmuno ensayos en la cadena de producción de alimentos, desde semillas y vegetales hasta el procesamiento y manejo de granos, cuenta con distribuidores en más de 30 países.

Mapa 3. Distribuidores de la empresa D&E en Argentina, 2017.

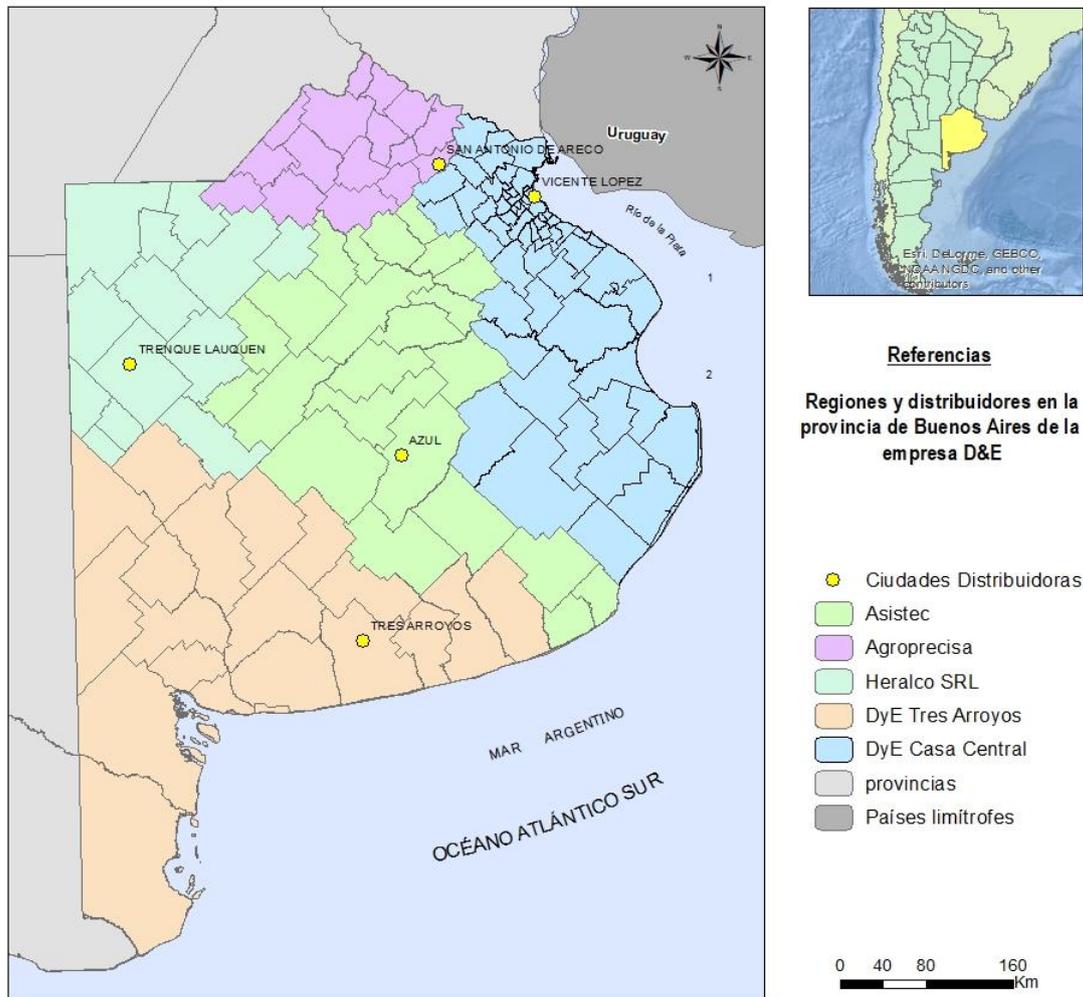


Fuente: elaboración propia en base a datos de la empresa, 2017.

Como mencionamos anteriormente, la topología empresarial de D&E se extiende por diferentes áreas y puntos del territorio, con una clara concentración en aquellas zonas donde la agricultura moderna y, específicamente la de precisión, se encuentra más desarrollada. En esta dirección, consideramos relevante mencionar como es la topología de la empresa en la provincia de Buenos Aires. Con su sede central en la Región Metropolitana, tiene empresas distribuidoras en distintas ciudades como Tres Arroyos

con un representante oficial de la empresa; en Tandil y Azul por medio de la empresa Asistec; en Trenque Lauquen a través de la empresa Heralco SR; y en San Antonio de Areco con Agroprecisa (Mapa 4).

Mapa 4. Topología de D&E en la provincia de Buenos Aires, 2017



Fuente: elaboración propia en base a datos de la empresa, 2017.

Finalmente, nos parece importante mencionar las empresas que ofrecen servicios avanzados vinculados al procesamiento de datos de la agricultura de precisión. Especializadas en el manejo y sistematización de la información, esas firmas de capitales nacionales, se localizan en distintas ciudades del área concentrada de Argentina, aunque se evidencia una concentración en la Ciudad de Buenos Aires y en la provincia de Buenos Aires. Las empresas con más trayectoria y reconocidas en el ámbito agrícola son GeoAgris, GeoAgro y Frontec. Sin embargo, han surgido otras empresas en ciudades de

menores tamaños que ofrecen servicios de procesamiento y que tienen topologías territoriales particulares.

Las posibilidades de usar técnicas modernas vinculadas a los sistemas de información geográfica permiten que esas empresas participen en distintas etapas del proceso productivo de la agricultura de precisión: mensura de las unidades productivas por medio de imágenes satelitales, mapas de prescripción de siembra variables, procesamiento de monitores de rendimiento, etc. Muchos de estos servicios se realizan sin la necesidad de ir al campo, en otras palabras, desde la computadora de la oficina de la empresa se pueden realizar diferentes procesamientos e intercambio de información. De allí que la oferta de estos servicios se realice en distintos puntos y regiones del área concentrada e, incluso, como veremos en algunos casos, exportando a diferentes países, lo que muestra la complejidad de la división social y territorial del trabajo.

Tabla 4. Empresas de procesamiento de datos en el área concentrada de Argentina, 2017

Empresas de procesamiento de datos	Provincia	Ciudad	Empresa
	Ciudad de Buenos Aires	Ciudad de Buenos Aires	GeoAgris
		Ciudad de Buenos Aires	Scanterra
		Ciudad de Buenos Aires	Frontec
		Ciudad de Buenos Aires	Soluciones Globales de Tierra
		Ciudad de Buenos Aires	Solapa4
		Ciudad de Buenos Aires	TecnoAgro
	Buenos Aires	Tandil	Formagro
		Tandil	G&D
		Mar del Plata	Surco Fertil
		Alberti	Gestión de precisión agrícola
		9 de Julio	Clarion
	Santa Fe	General Villegas	APS Agricultura precisa y sustentable
		Rosario	GeoAgro
		Santa Fe	AgroGap
		Totoras	Laboratorio Molisol
		Venado Tuerto	Tecnosem
	Córdoba	Río Cuarto	Frontera Agropecuaria

Fuente: elaboración propia en base a las páginas de las empresas, 2017.
 Observación: Se trata de las empresas encontradas en el trabajo de campo.

En los últimos años han surgido diversas firmas *start up* vinculadas al desarrollo de plataformas digitales *online* para el manejo de la información y, en algunos casos, aplicaciones para *smartphones*. La empresa Sismagro, localizada en el barrio de Palermo de la Ciudad de Buenos Aires, surgió en el 2007 en base a un proyecto de tesis en Ingeniería informática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires. Ese mismo año, la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), a

través del Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT), otorgó a la incipiente empresa un Aporte No Reembolsable (ANR) para desarrollar el primer prototipo de la aplicación. En el 2011, la empresa firmó un acuerdo comercial con la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID) para realizar una prueba piloto con sus socios certificados en Agricultura Certificada y, por otro lado, realizó un acuerdo con el Banco Provincia para ofrecer descuentos a los poseedores de la tarjeta PROCAMPO.

Luego de obtener un capital inversor en el 2015, la empresa realizó una nueva versión de la aplicación, Sismagro Premium, lanzada al mercado en el 2016. La plataforma ofrece el mapeo satelital de las unidades productivas, el seguimiento de la producción, la visualización de los rendimientos agrícolas, el cálculo del margen bruto y la planificación de la producción agropecuaria, permitiendo anticipar el costo y la ganancia aproximada en cada lote en la futura campaña.

En la entrevista, el CEO de Sismagro comentaba que el registro al *software* es gratuito y durante el primer mes se puede acceder a todas las herramientas, luego hay un costo que varía según las hectáreas y las funciones. La empresa tiene desarrollos en más de 18 países, con más de 2.600 usuarios registrados, siendo México uno en donde más hay, después de Argentina. La firma tiene tres socios, de los cuales dos trabajan en tiempo integral. Además, para ciertos procesos tienen consultores externos.

La empresa SIMA (Sistema Integrado de Monitoreo Agrícola), en la ciudad de Rosario, Santa Fe, se originó en el 2012, como un proyecto de dos jóvenes profesionales: un ingeniero en sistemas y un ingeniero agrónomo. En el año siguiente, se realizó el prototipo de la aplicación para el celular y en el 2014 ya se encontraba en el *Play Store* de *Google*. La aplicación, que funciona con cualquier sistema operativo Android 2.3 o superior, permite recolectar y geolocalizar datos a campo, visualizar y analizar la información por medio de tablas, gráficos y mapas interactivos y generar reportes económicos.

En la entrevista, el fundador de SIMA señaló que los principales clientes se encuentran en la zona núcleo de la región pampeana, aunque, cada vez se van incorporando productores de otras zonas. El *software* tiene una licencia anual que debe abonar el

productor y, además, se cobra por la cantidad de lotes. Hoy, la empresa cuenta con dos empleados y algunos socios *part time*. La empresa tiene un servidor central y el servicio de *hosting* lo contratan desde Estados Unidos.

2.4. Instituciones y entidades técnicas: conocimiento, asesoramiento y capacitación

Distintas instituciones y organizaciones vinculadas a la agricultura científica tienen un rol fundamental en la difusión de las técnicas modernas y de las formas de producción hegemónica en el área concentrada de Argentina. Como mencionan G. Neiman et al (2006, p. 178) “el agro argentino ha venido creciendo en diversidad en cuanto a los contenidos y modalidades de representación distinguiéndose organizaciones que se diferencian por sus orígenes históricos, formas de presentar públicamente los conflictos, tipos de organización y niveles geográficos de representación, entre otras dimensiones”. Siguiendo a G. Neiman et al (2006), histórica y tradicionalmente se ha planteado una diferenciación entre el desarrollo y los conflictos de la región pampeana en contraposición a las economías regionales, diferenciándose los tipos de productores, las orientaciones productivas, la trama de relaciones sociales locales, el tipo de representaciones, entre otras variables.

En este contexto de cambios y transformaciones en la estructura productiva del campo argentino, se evidencia, desde las últimas décadas, la consolidación de instituciones y entes técnicos vinculados a la agricultura científica, que tienen un rol fundamental en la difusión de la modernización técnica y organizacional vinculada al agronegocio. Caracterizada por diversos elementos como la incorporación de nuevas tecnologías, la agriculturización, el avance de la frontera agropecuaria y el aumento del capital financiero y de las empresas transnacionales, según M. Liaudat (2015, p. 3), evidencian un “aumento de la concentración de la tierra, del capital y de la producción, que fue acompañado por una reconfiguración de la institucionalidad”. La autora destaca la desaparición de instituciones clásicas de control como la Junta de Granos y de Carnes, el cambio de perfil del INTA y las transformaciones de las entidades gremiales

tradicionales al mismo tiempo que avanzan en representatividad nuevas organizaciones de carácter “técnico”.

Aunque la estructura institucional de la actividad agropecuaria argentina es muy amplia y diversa, pretendemos centrarnos en algunos actores que han tenido un papel fundamental en la modernización e innovación como el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y dos entidades técnicas como la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID) y la Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA).

El INTA, creado en 1956, es un organismo estatal descentralizado con autarquía operativa y financiera, dependiente del Ministerio de Agroindustria de la Nación. Tiene presencia en las cinco regiones de la Argentina (Noroeste, Noreste, Cuyo, Pampeana y Patagonia). Su estructura comprende: una sede central, 15 centros regionales, 52 estaciones experimentales, 6 centros de investigación, 22 institutos de investigación, y más de 350 Unidades de Extensión. Esto demuestra su alcance territorial y la vinculación de cada unidad con su región, y de alguna manera, se vislumbran los territorios de la descentralización planteados por M. Manzanal (2007). La descentralización ha sido un tema vinculado a las políticas de reestructuración del Estado que, como afirma M. Manzanal (2007, p. 19) en Argentina “fue una imposición exógena, sin participación de las provincias y municipios, impulsada por la necesidad de solucionar los problemas de financiamiento y déficit fiscal de la Nación (...) para la Nación era prioritario transferir determinadas responsabilidades, más allá de la falta de capacitación y adecuación institucional a la nueva situación”.

En la actualidad, la institución desarrolla investigación vinculada a la innovación tecnológica, aunque los objetivos varían de acuerdo a las regiones, ya que la configuración territorial de cada una de ellas tiene particularidades y singularidades específicas. A su vez, dentro del organismo existen diferentes líneas de investigación y de extensión territorial, que van desde programas de desarrollo territorial para pequeños productores, programas de agricultura familiar hasta la transferencia tecnológica relacionada a la innovación.

Según M. Arzeno et.al (2011) históricamente la institución ha estado vinculada a la revolución verde y a la transferencia de tecnología y cuenta con un capital simbólico que da cuenta de esto a nivel nacional. En su trabajo, M. Arzeno et.al (2011) analizan el rol de los técnicos de desarrollo rural en dos casos del Norte Argentino. Entre algunas de las conclusiones a las arriban se destaca que la vinculación entre los técnicos y productores se manifiesta en una relación de poder, debido a la condición del técnico como experto³¹, más allá de su rol como mediador y apoyo.

En esta dirección, allí donde la agricultura científica es predominante y la difusión de la agricultura de precisión comienza a tener mayor densidad, el rol de la institución resulta fundamental para consolidar las formas modernas de producir. El INTA y los técnicos de la institución son referentes en relación a la modernización tecnológica, en investigación, capacitación y extensión. Sin embargo, en muchas circunstancias se observa una distancia entre la institución y los productores vinculados al uso de las técnicas modernas. Un ejemplo que evidencia esta situación se relaciona con el inicio y la difusión de la agricultura de precisión. Como hemos mencionado, en 1996 el INTA Manfredi introduce en el país el primer monitor de rendimiento y la primera sembradora inteligente, comenzando los ensayos en agricultura de precisión. Desde entonces, la institución y especialmente la Estación Experimental de Manfredi han sido difusores de las técnicas vinculadas a la modernización del campo. Sin embargo, más allá de esta situación, la incorporación de las nuevas técnicas de precisión por parte de los productores se ha dado de manera paulatina, comenzando por la utilización de ciertos objetos y técnicas, especialmente los banderilleros satelitales y los monitores de rendimiento, para luego incorporar el uso de otros objetos más complejos como los monitores de siembra variable.

Referente nacional de la agricultura de precisión, el INTA Manfredi realiza constantemente ensayos y pruebas vinculadas al uso de las tecnologías. Además, organiza anualmente el Curso Internacional de Agricultura y Ganadería de Precisión con

³¹ Esta relación entre los técnicos y los productores “se sustenta en una diferente dotación de capital cultural históricamente legitimado (como, por ejemplo, un título universitario, vocabulario fluido, etc.) y en un capital social vinculado a los ámbitos urbanos y a las instituciones a las cuales pertenecen (o están asociados). Y este diferencial de poder es una de las fuentes de conflicto entre técnicos y productores” (Arzeno M. et al, 2011, p. 24).

Agregado de Valor en Origen³², diversas capacitaciones para los técnicos de la institución como para productores³³ y la publicación constante de informes técnicos, que expresan, como veremos en el punto 3.2, manifestaciones de los círculos de cooperación.

La institución posee convenios de investigación con la Universidad Nacional de Córdoba y la Universidad Nacional de Villa María. Además, junto a la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), realizaron un proyecto para incorporar una materia denominada Nuevas Tecnologías aplicadas a la Agricultura a la currícula de las escuelas técnicas de la provincia de Córdoba. Además, la Red de Agricultura de Precisión, con base en el INTA Manfredi, está integrada por investigadores y técnicos de otras estaciones experimentales de la institución como de técnicos de empresas privadas, que participan en proyectos de investigación y en una red de ensayos, que establece un protocolo para la implementación de la tecnología de dosificación variable de insumos.

Como mencionaba en la entrevista un ingeniero agrónomo del INTA Pergamino, las distintas Estaciones Experimentales, principalmente aquellas vinculadas a la modernización del campo, tienen diferentes programas de capacitación sobre el uso de las modernas tecnologías. El Proyecto Regional con Enfoque Territorial (PRET) del INTA Pergamino, con la colaboración del INTA Manfredi, está organizando cursos de capacitación en agricultura de precisión para formar a los técnicos de las distintas agencias de la zona. En parte, esta iniciativa se originó como consecuencia de las reiteradas consultas de los productores vinculadas a las nuevas tecnologías y a la cantidad de información generada por la maquinaria.

Por otro lado, a mediados de 1990 comienzan a tomar un gran protagonismo dos entes técnicos como la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID) y la Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola

³² En el 2016 se realizó la edición 15 del Curso Internacional de Agricultura y Ganadería de Precisión con Agregado de Valor en Origen. Dicho evento es un espacio de capacitación y actualización de acceso gratuito en relación a las innovaciones tecnológicas del sector agropecuario. En esta edición participaron más de 30 especialistas del ámbito público como privado.

³³ El entrevistado mencionaba que se ofrecen cursos vinculados al procesamiento de los datos de los monitores de rendimiento y el tratamiento de imágenes satelitales. Los cursos se dan en diferentes ciudades de la provincia de Buenos Aires, Entre Ríos, Córdoba y Santa Fe. En el año 2017, se capacitaron más de 500 personas. Para la realización de los cursos se utilizó *software* libre.

(AACREA), vinculados a las nuevas tecnologías y formas de organización en la agricultura moderna.

Ya difundida territorialmente a través de la creación del primer Consorcio Regional de Experimentación Agrícola en la ciudad de Daireaux, provincia de Buenos Aires, durante la segunda mitad del siglo XX, AACREA se compone en la actualidad de 18 regiones en el país. Estas se encuentran principalmente en el área concentrada, mientras que la Patagonia no cuenta con representantes. La institución está integrada por más de 2.000 empresas agropecuarias, subdivididas en 226 grupos CREA conformados por 10 o 12 empresas agropecuarias. La figura del asesor técnico³⁴, generalmente un profesional vinculado a la agronomía, cumple un rol central en el proceso de organización e intercambio de la información y, junto al presidente, son responsables del funcionamiento del grupo. Además, la institución organiza capacitaciones, jornadas y congresos³⁵ y realiza diferentes publicaciones a través de una revista de divulgación, manuales e informes técnicos vinculados a la incorporación de tecnología y a formas de gestión en la producción agropecuaria.

Por su parte, en 1989 un grupo de productores con formación académica comenzó a desarrollar, en Santa Fe, una técnica para cultivar la tierra sin ararla previamente denominada siembra directa, a la cual ya nos referimos. En la actualidad, AAPRESID se conforma por una red de productores agropecuarios distribuidos en nueve regiones (Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos, Chaco, La Pampa, San Luis y Brasil). A su vez, cada regional tiene subdivisiones siendo las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe las que presentan un mayor número. Entre sus principales objetivos se encuentra la adopción y difusión de la siembra directa como una técnica que permite el aumento de la productividad, la conservación del suelo y la reducción de los efectos negativos propios de los esquemas de labranzas. La institución también organiza

³⁴ Las principales actividades que desarrollan los asesores son la preparación y asistencia a la reunión mensual, las vinculaciones con las empresas del grupo, reuniones con otros asesores CREA, asesorar a los productores y empresas en el uso de las tecnologías, realizar talleres de capacitación, entre otras.

³⁵ Desde 1963, se realiza, cada tres años, el Congreso Nacional CREA. En el 2017, y como continuación de los Congresos Tecnológicos desarrollados en 2011 y 2014, se desarrolló el CREAtch. Además, la institución realiza el Congreso de Asesores y, a su vez, las regiones también organizan sus propios congresos.

jornadas de capacitación y congresos³⁶ vinculados a la modernización del campo como publicaciones e informes técnicos. Además, desde hace unos años AAPRESID comenzó a difundir un sistema de gestión de calidad denominado Agricultura Certificada que consta de un manual de Buenas Prácticas Agrícolas (BPAs) y un protocolo de uso, medición y registro de indicadores de gestión ambiental, con foco en el recurso suelo.

Según M. Liaudat (2015), AAPRESID y AACREA se originaron como organizaciones con un perfil meramente técnico, pero luego fueron complejizado sus ámbitos de intervención en pos de convertirse en referentes políticos e ideológicos para amplios sectores del mundo rural bajo el modelo de los agronegocios. Estos entes técnicos realizaron cambios en la dinámica interna a partir de la construcción en red y la descentralización. Continuando con lo planteado por M. Liaudat (2015, p. 4) las organizaciones en relación a la dimensión político institucional “se ubican en una especie de tercer sector desde el cual dialogan tanto con dependencias estatales (INTA, UBA, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca) como con las principales empresas de la agroindustria, con las cuales establecen alianzas explícitas”.

Se constituyen como referentes en el campo del conocimiento e innovación agropecuaria, consolidando su legitimidad bajo el discurso de la sociedad del conocimiento y el paradigma tecnológico³⁷. Además, consideran que la relación Estado-empresa-sociedad civil debe estar vinculada a los conceptos de empresarios innovadores, desarrollo local y responsabilidad social empresarial, es decir, se vislumbra una visión liberal del desarrollo (Liaudat, M. 2015).

³⁶ Con más de dos décadas, el Congreso anual organizado por AAPRESID se consolidó como un evento de conocimiento en agricultura del país y a nivel mundial.

³⁷ Las ideas antes mencionadas se pueden observar en algunas definiciones de la nueva agricultura planteada por AAPRESID: “la red Apresid promueve el intercambio generoso de conocimiento, abre sus campos a otros productores, participa de ensayos, mantiene fuertes conexiones internacionales, e interactúa con organizaciones públicas y privadas para lograr un desarrollo integral del país. Su acción responde a los desafíos del desarrollo sustentable de la Argentina y el mundo: proteger el medioambiente y contar con más y mejores alimentos y nuevas fuentes de energía renovables” (<http://www.aapresid.org.ar/quienes-somos/>). En esta sintonía, AACREA argumenta que “se promueve la tecnificación del campo, no como un fin en sí mismo, sino como un medio de progreso: el suelo tiene una función trascendente como productor de alimentos. Es el patrimonio del futuro”, se definen como “empresarios agropecuarios que trabajamos en grupo. Compartimos experiencias, potenciamos ideas para el desarrollo sostenible de las empresas y del país” (<http://www.aacrea.org.ar/index.php/mision-y-visionn>).

Se manifiesta una construcción hegemónica de las formas de trabajar en la producción agropecuaria basada en la modernización técnica y en el conocimiento. Como advierte M. Manzanal (2007, p. 25) las instituciones tienen un rol fundamental, “sea en relación al mantenimiento del modelo excluyente y concentrador y a favor de minorías privilegiadas; o vinculado con la necesidad de institucionalizar otro tipo de desarrollo, desde los actores, sus autonomías, creatividad y libertad”.

3. De la “ciudad en el campo” a la “ciudad del campo”

3.1. Nuevos nexos entre la ciudad y el campo: el acontecer solidario en la dinámica de los circuitos

M. Santos (1996, 2000) señala que el acontecer solidario se refiere a la realización común de tareas, aun cuando el proyecto no sea común. Ese acontecer que define un subespacio, región o lugar, se presenta bajo tres formas en el territorio actual: un acontecer homólogo, un acontecer complementario y un acontecer jerárquico. “El acontecer homólogo es aquel de las áreas de producción agrícola o urbana, que se modernizan mediante una información especializada y generan contigüidades funcionales que dan los contornos del área así definida. El acontecer complementario es aquel de las relaciones entre ciudad y campo y de las relaciones entre ciudades, consecuencia igualmente de necesidades modernas de la producción y del intercambio geográficamente próximo. Finalmente, el acontecer jerárquico es uno de los resultados de la tendencia a la racionalización de las actividades y se hace bajo una dirección, una organización, que tienden a estar concentradas” (Santos, M. 1996, 2000, p. 140).

La agricultura moderna se produce en determinadas regiones y su relación con el mundo y las zonas más dinámicas del país se da por medio de puntos. En su trabajo, H. Castro y C. Reboratti (2008) discuten el concepto de ruralidad y las relaciones rurales y urbanas en Argentina. En sus palabras, “la constante interrelación que se produce entre la industria y la producción agraria, la conformación de cadenas y complejos agroindustriales, la importancia de la innovación tecnológica, la creciente incidencia de la mano de obra urbana en el campo, el empleo rural no agrícola, el papel de la

multiocupación entre buena parte de los productores agrarios hacen que esa dicotomía aparezca como, más que simplista, directamente falsa y deformante” (Castro, H. y Reboratti, C. 2008, p. 12).

Siguiendo a M. Santos (2000, p. 91): “la ciudad es un polo indispensable para el comando técnico de la producción, a cuya naturaleza se adapta, y es un lugar de residencia de funcionarios de la administración pública y de las empresas, además de personas que trabajan en el campo y que, siendo agrícolas, son también urbanas, es decir, urbano-residentes”. El campo modernizado y altamente tecnificado provoca nuevas relaciones con la ciudad, ya que “asegura una nueva cooperación impuesta por la nueva división del trabajo agrícola” (Santos, M. 1993), respondiendo a las necesidades y demandas del campo. Las actividades y profesiones más tradicionales se superponen y ensamblan con las nuevas formas de trabajo del campo modernizado. Objetos y servicios avanzados llegan a las áreas de producción moderna, manifestando nuevas relaciones entre el campo y la ciudad. El autor propone la idea de “ciudad del campo” en oposición a la expresión tradicional de “ciudad en el campo”, manifestando una relación intrínseca y funcional. Otros autores hablan del concepto de agrocidades (Gras, C. y Hernández, V. 2013) para las situaciones en Argentina o ciudad del agronegocio (Elías, D. 2006) en el caso de Brasil.

Según C. Gras (2013) el agronegocio significa un nuevo modelo de organización de la actividad productiva, cuyo rasgo principal no radicaría ya en la propiedad de la tierra y el capital, sino en su control y gerenciamiento. Se crean articulaciones con diferentes empresas y proveedores, entre los cuales se encuentran un conjunto cada vez más especializado de oferentes de bienes y servicios como contratistas de maquinaria, empresas proveedoras de insumos, transportistas, agentes financieros, etc. Así, se activa un mercado de contratistas de maquinaria y servicios que facilita la tercerización de tareas y la reorganización de las estructuras productivas.

Para D. Elías (2006, p. 12) una de las funciones principales de la ciudad “se asocia a las demandas productivas de los sectores relacionados con la modernización de la agricultura”. Muchas de las nuevas relaciones entre el campo y la ciudad son desencadenadas por las nuevas necesidades del consumo productivo, el cual, según señala D. Elías (2006) para las ciudades del agronegocio en Brasil, crece más

rápidamente que el consumo consuntivo. Los consumos productivos responden a una demanda heterogénea según las áreas geográficas, ya que los equipamientos mercantiles en los cuales se realizan resultan diferentes. Los segundos se refieren a una demanda variada según los ingresos, donde las grandes empresas, por medio de la publicidad y del crédito, acaban imponiendo diferentes instrumentos financieros como tarjetas de crédito, promociones y marcas (Silveira, M. L. 2015). Las áreas productivas de la agricultura moderna se articulan e integran con ciertas ciudades que responden a sus demandas de objetos y servicios avanzados. Según D. Elias (2006) la agricultura moderna se realiza al unísono con las ciudades, próximas y distantes, e incrementa la economía urbana y la urbanización.

Para J. A. Bernardes (2005, p. 10) “el espacio urbano estructurado por la agricultura moderna está orientado a la creación de las condiciones exigidas por esa producción agrícola, constituyendo el soporte material donde se instalan actividades comerciales dedicadas a la agricultura”. M. Santos y M. L. Silveira (2001) afirman que la ciudad se convirtió en un espacio de regulación de lo que se hace en el campo.

La ciudad es el lugar donde se desarrollan diferentes actividades vinculadas a la modernización del campo, dicho de otro modo, es en las ciudades donde se observa la yuxtaposición de divisiones territoriales del trabajo. Allí, se instalan las grandes empresas transnacionales vinculadas a la producción, provisión y asesoramiento para el uso de semillas genéticamente modificadas y la aplicación de agroquímicos como también aquellas firmas relacionadas a la producción de maquinaria agrícola. Crece el número de empresas de consultoría privada que ofrecen servicios avanzados y se difunden los seguros desarrollados para el ámbito agropecuario. Además, diversas instituciones públicas y privadas realizan programas de investigación que permiten optimizar la introducción del sistema técnico-científico-informacional en la producción agrícola. Por último, la ciudad es sede de congresos, encuentros y jornadas organizados por empresas o instituciones vinculadas a la actividad agropecuaria (Maldonado, G. 2013).

El agronegocio requiere de las ciudades para extenderse territorialmente. Su instalación e intensificación profundiza los vínculos entre la red urbana y la red productiva, siendo que ésta última no necesariamente respeta las tradicionales jerarquías urbanas.

En las regiones donde la agricultura moderna prospera, el acontecer complementario se establece especialmente entre los espacios de producción y las ciudades medias, que se desempeñan como puntos de difusión y articulación entre los productores y las empresas promovedoras de las técnicas actuales. En algunas de estas ciudades se instalan los concesionarios de grandes empresas que venden y difunden tanto semillas y agroquímicos como maquinaria, asistencia técnica y financiera para la producción. La ciudad se constituye entonces como nodo fundamental en las redes del agronegocio, asegurando las condiciones generales de reproducción de esos capitales (Elias, D. 2012).

El área concentrada de Argentina recibe recursos de conocimiento que participan de la nueva división territorial del trabajo y de la respectiva reorganización de la red urbana. Es importante comprender que la ciudad crece y desarrolla sus fuerzas productivas en función, fundamentalmente, de la división territorial del trabajo hegemónica.

3.2. Círculos de cooperación en el campo: ferias agrícolas y eventos científicos

En la actualidad y en ciertas ocasiones, para las empresas del circuito superior resulta más rentable dividir las etapas técnicas de su producción y abarcar las diferentes regiones del país. A su vez, también se vuelve necesario unificar las etapas, entrelazando verdaderos círculos de cooperación que comprenden el territorio bajo la forma de órdenes, informaciones, propaganda, dinero y otros instrumentos financieros. M. L. Silveira (2009, p. 46) señala que “hoy la cooperación tiene sobre todo una naturaleza inmaterial. Las finanzas y la información adquieren un papel determinante en el tejer de complementariedades”.

Según M. Santos (1996) los circuitos espaciales de producción están formados por las diversas etapas que atraviesa un producto, desde el comienzo del proceso de producción hasta llegar al consumo final, es decir, sobresale la circulación de bienes y

productos materiales. Entretanto, los círculos de cooperación se asocian a éstos, por medio de flujos que no son necesariamente materiales, como el capital en sus diversas manifestaciones, la información, los mensajes, las órdenes. Dicho de otro modo: “ésta es la inteligencia del capital, reuniendo lo que el proceso directo de la producción había separado en diversas empresas y lugares, mediante la concurrencia de verdaderos círculos de cooperación” (Santos, M. y Silveira, M. L. 2001, p. 144).

Se amplían los circuitos espaciales de producción y los círculos de cooperación en función de la globalización de los mercados y del trabajo científico-técnico que antecede la producción y que cada vez más se difunde en la red urbana. El aumento de las densidades demográficas, técnicas, informacionales, financieras y normativas se acompaña del incremento de los flujos materiales e inmateriales que completan la cooperación (Silveira, M. L. 2007).

Según J. Di Nucci (2010, p. 123) “la informatización es un nuevo modo dominante de organización del trabajo, tanto para la circulación material de las mercancías, su organización y su regulación, como para la circulación de esa inmaterialidad, presente en los círculos de cooperación”. Estudiando las empresas globales vinculadas a la producción automotriz, M. Donato Laborde (2017) señala que, a través de amplios círculos de cooperación a escala planetaria, esas firmas integran lugares y diseñan jerarquías y especializaciones. En definitiva, los círculos de cooperación se amplían en el espacio y aumentan su escala y, así, se organizan en un tejido de relaciones que ultrapasa las fronteras de los propios países.

Las grandes corporaciones vinculadas a la agricultura científica, cuya escala de acción es el mundo, tienen la capacidad de imponer las técnicas modernas y, además, de producir e imponer un discurso hegemónico en relación a las formas de trabajar.

G. Maldonado (2015) advierte que la reorganización de la producción agropecuaria fue posible por un proceso de construcción de subjetividades entre los actores tradicionales del sector, lo que permitió crear una nueva figura en el marco del agronegocio: el productor empresario. Esa construcción y legitimación fueron posibles por una serie de eventos como la creación de carreras en instituciones públicas y privadas vinculadas a los agronegocios, la divulgación del paradigma a través de medios masivos de

comunicación especializados en el área, la proliferación de diversos eventos, congresos, jornadas vinculadas a las técnicas modernas agrícolas.

Además, la organización de las empresas en red viabiliza el establecimiento de círculos de cooperación entre firmas de ramos complementarios como logística, bancos, consultoras. Estas posibilidades de cooperación entre firmas de diversos tamaños y grados de organización, conjuntamente al Estado, instituciones y asociaciones se manifiestan en las ferias agrícolas y eventos científicos vinculados a la modernización del campo. Los avances en la innovación concernientes a la incorporación de ciencia y técnica, conjuntamente a la producción de información, se aglomeran creando verdaderos espacios de intercambio y negociaciones en la producción agrícola.

Una de las ferias agrícolas anuales es Expoagro. Organizada por Exponenciar S.A. una empresa integrada por Clarín y La Nación, dura cuatro días en el momento que está por finalizar la campaña de granos gruesos. Luego de diez años de ediciones itinerantes, en el 2017, se desarrolló en el partido de San Nicolás en la provincia de Buenos Aires. La elección de la localización es estratégica ya que facilita la conexión a los principales centros urbanos del país. La feria estará en ese predio durante los próximos 10 años.

Manifestación por excelencia de los círculos de cooperación, la feria permite exponer la última tecnología en semillas y productos fitosanitarios, maquinaria agrícola y servicios para el sector. Se desarrollan charlas y debates sobre los principales temas de la agroindustria como también cursos de capacitación técnica y exhibición de las últimas tecnologías para la agricultura y la ganadería. La feria cuenta con un predio de 160 hectáreas, de las cuales 70 están destinadas a ensayos de cultivos y demostraciones dinámicas de las empresas expositoras. En 2017 fue visitada por 145.000 personas, de las cuales 5.000 fueron provenientes de más de 30 países. Hubo 400 expositores y se realizaron 500 reuniones internacionales de negocios y 11 acuerdos de vinculación internacional. En este marco, hubo ventas por 20 millones de pesos.

En relación a la representatividad de cada sector en dicha feria, más del 50% corresponde a maquinaria agrícola. Más de diez entidades bancarias llevaron ofertas específicas para la actividad, lo que demuestra la importancia de las finanzas en la producción. Por ejemplo, el Banco Provincia anunció una línea de crédito en dólares y

a tasa cero; el Banco Nación presentó la línea de financiación “Nación Campo”, destinada a productores agropecuarios que permite financiar, con un plazo de hasta cinco años y con una bonificación de tres puntos para los tres primeros años por parte de la entidad, bienes de capital de origen nacional o bienes extranjeros cuando la oferta local no existe.

Una empresa como Abelardo Cuffia lanzó, en el marco de la exposición, la plataforma Agrotax FGS, que integra piloto automático, corte de sección, dosis variable, monitor de siembra, GPS de alta precisión y guiador satelital. Además, en alianza con otra empresa, presentó un dosificador eléctrico para sembradoras. La firma se encarga del montaje del equipamiento por medio de los controladores electrónicos y el *software* de gestión de la información.

Imagen 4. Stand de Abelardo Cuffia en la Expoagro 2017



Fuente: Fotografía del autor, marzo, 2017.

Son las grandes firmas quienes tienen mejores y mayores posibilidades de insertarse y definir estos círculos de cooperación. No obstante, otras empresas de diversos tamaños participan en la feria, aunque esto signifique una alta inversión de capital vinculada al alquiler del espacio y la instalación y preparación del mismo (traslado de materiales, folletos de publicidad, etc.). Tal es el caso de algunas empresas vinculadas a la agricultura de precisión, como Mediciones Satelitales S.R.L. localizada en Vicente López, que se encontraba en un espacio cubierto, donde los stands son de dimensiones más

pequeñas. Además, el espacio denominado “Zona Joven”, lugar donde había algunas empresas de aplicaciones y desarrollos digitales, muestra la importancia de la digitalización de la producción agrícola.

Otro evento científico vinculado a la modernización del campo y, especialmente, a la agricultura de precisión es el Curso Internacional de Agricultura y Ganadería de Precisión, realizado por el INTA Manfredi, en Córdoba. En el mismo se organizan diferentes conferencias con representantes del INTA, de Ministerios de la Nación y de empresas.

La ciudad de Buenos Aires es sede de algunos eventos de la agricultura moderna. Aunque se destaca la Exposición Rural en el barrio de Palermo por su historia e importancia en cuanto a cantidad de empresas que participan y negociaciones realizadas, existen otros eventos organizados por el Estado o distintas fundaciones. Tal es el caso de la Fundación Sadosky, una institución público-privada, cuyo objetivo es articular el sistema científico-tecnológico y la estructura productiva en todo lo referido a las tecnologías de la información y la comunicación. Para ampliar la cooperación entre las universidades y las empresas, la fundación realiza diversos encuentros vinculados a innovaciones de las tecnologías de la información en distintas actividades económicas y, particularmente, en la producción agrícola³⁸. La institución desarrolló una plataforma digital denominada Palenque que brinda soluciones tecnológicas a los productores agropecuarios por medio de bases de datos, la implementación de algoritmos y modelos predictivos. En la elaboración de la plataforma participaron productores y consultores agropecuarios, organismos públicos, institutos y centros de investigación y empresas vinculadas al desarrollo de aplicaciones.

En esta dirección, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva junto al Ministerio de Agroindustria realizan eventos como el Simposio de Bioeconomía región Centro Pampeana Sur (2016) y “Agro 2030, Innovación para el desarrollo” (2017), en los

³⁸ En noviembre de 2016, el Área de Vinculación Tecnológica de la Fundación Sadosky realizó un Encuentro Empresa –Universidad dedicado a la temática “Demandas de innovación en TIC para Agro”. El encuentro, organizado de manera conjunta con la Cámara de Empresas de Software y Servicios informáticos (CESSI), tuvo la presencia y exposición de empresas como Baufest, Codes, Eiwa y SUR Emprendimientos Tecnológicos

cuales participan referentes de sistema científico-tecnológico y representantes de empresas agropecuarias.

Además, los círculos de cooperación también abarcan ciudades de diferentes tamaños donde la producción agrícola tiene gran relevancia. Por ejemplo, en la ciudad de Tandil se realizó, en 2016, el primer Hackaton Agro³⁹ en el campus de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Se trató de una maratón para pensar y diseñar soluciones tecnológicas para la agroindustria. Participaron agrónomos, programadores, emprendedores, estudiantes y profesionales del sector. Luego de diez años sin funcionamiento, en 2013 se realizó en Tandil la feria agrícola ExpoTan. La exposición, que desde ese año se realiza anualmente junto al Congreso Panamericano de Agronomía y las Jornadas Fitosanitarias, se convirtió en referente en la región. Con más de 260 *stands* en el 2017, participaron representantes de firmas globales vinculadas a la maquinaria agrícola y empresas regionales y locales y, además, se realizaron diferentes actividades y charlas relacionadas a las nuevas tecnologías agropecuarias.

En definitiva, los circuitos espaciales de producción presuponen la circulación material de un determinado producto entre los lugares de producción, distribución y consumo. Entre tanto, los círculos de cooperación permiten la circulación inmaterial afín a la transferencia de capitales, información y comunicación, articulando lugares y actores dispersos geográficamente, es decir, unificando a través de comandos centralizados, las diversas etapas, especialmente segmentadas de la producción.

La consolidación de círculos de cooperación de escala global permite que las etapas inmateriales asociadas a circuitos productivos y actividades propias en servicios avanzados productores de información se encuentren en ciertas ciudades, especialmente aquellas vinculadas a la modernización del campo. Podemos pensar en círculos de cooperación hegemónicos, representados por aquellas exposiciones agrícolas y eventos científicos en los cuales el protagonismo es fundamentalmente de

³⁹ El evento estuvo organizado por los Ministerios de Modernización, Agroindustria y Ciencia y Tecnología de la Nación, la Provincia de Buenos Aires y la Fundación Sadosky.

las firmas globales, y a su vez, en círculos de cooperación complementarios y regionales, que otorgan más posibilidad de acceso a empresas de diversos tamaños.

3.3. Urbanización y economía urbana en Tandil, Pergamino y Balcarce

En cada momento histórico, la combinación de ciertos factores como el comportamiento demográfico, el grado de modernización y de organización de los transportes, el nivel de la industrialización, los tipos de actividades y relaciones que mantienen con los grupos sociales involucrados, la capacidad local para guardar una mayor o menor parte de la plusvalía generada y el grado de redistribución del ingreso entre los productores, entre otros, expresa el nivel de la urbanización, y “su geografización nos da el padrón de distribución de las ciudades, la forma de su red urbana, así como el "perfil urbano" de un país, es decir, el tamaño respectivo de las ciudades dentro de un sistema” (Santos, M. 1996, p. 47).

Para A. Quijano (1968, p. 96) en los países latinoamericanos se desarrolló un proceso de urbanización de la economía, “en tanto que implica el crecimiento y la modificación de los sectores urbanos de la estructura económica de la sociedad, que tiene lugar en diversos niveles y en ritmos desiguales en todos los países de la región, como consecuencia de las nuevas tendencias concretas que orientan la expansión y cambio de las relaciones económicas de dependencia”. En esta dirección, plantea las ideas de urbanización de la sociedad y urbanización del espacio, es decir, el aumento relativo de la población urbana y del número y el tamaño de las localidades urbanas.

La urbanización pasó a convertirse en un dato fundamental para la comprensión de la economía, ya que, como indica M. Santos (1994, p. 118), es un fenómeno social, económico, político y espacial y “como toda y cualquier otra forma de repartición en el espacio, depende de la manera como los instrumentos de trabajo y los factores de producción se distribuyen”. M. Santos (1994, p. 118) propone dos planos de análisis que son la economía política de la urbanización y la economía política de la ciudad: “la economía política de la urbanización, que implicaría una división social y territorial del trabajo, la repartición de los instrumentos de trabajo, del empleo y de los hombres en

la superficie de un país. Y la economía política de la ciudad, sería la forma en que la ciudad, en sí misma, se organiza, frente a la producción y cómo los diversos actores de la vida urbana encuentran su lugar, en cada momento dentro de la ciudad”.

La modernización del campo generó un proceso de oligopolización en ciertas ramas de la actividad, la transformación de las relaciones sociales de producción, la fragmentación del espacio agrícola y el incremento de la urbanización (Elias, D. 2006). Los circuitos de la economía urbana permiten entender y comprender a la ciudad como una superposición de divisiones territoriales del trabajo, y a su vez, estudiar la producción, circulación y el consumo tanto al interior de la ciudad como la relación con otras ciudades. Los procesos de modernización refuerzan la tendencia al crecimiento del circuito superior, que se articula con otras actividades modernas de la economía, al tiempo que aumentan las distancias, aunque también se multipliquen los nexos, con el circuito marginal.

La urbanización y la modernización se manifiestan en forma articulada. Las divisiones territoriales del trabajo que se superponen en la ciudad y sus vinculaciones con el campo, en función de las empresas agrícolas, de las características técnicas y sociales, permiten diferenciar una jerarquía de los lugares. En otras palabras, algunos lugares se diferencian entre sí según las funciones que cumplen en la red urbana. Según R. L. Corrêa (1989, p. 48) “la red urbana se constituye simultáneamente en un reflejo de y en una condición para la división territorial del trabajo. Es un reflejo en la medida que, en razón de ventajas de localización diferenciadas, se verifica una jerarquía urbana y una especialización funcional definidoras de una compleja tipología de centros urbanos”. Este uso diferencial y jerárquico se explica por el poder de las empresas relacionadas a la modernización del campo, es decir, por la capacidad que poseen para controlar los recursos que le son necesarios y por imponer formas de acción.

Las características propias y diferenciales del medio técnico-científico-informacional en el área concentrada de Argentina, y especialmente en algunas ciudades de diferente tamaño y jerarquía, crean condiciones distintas para la existencia y la superposición de los circuitos de la economía urbana vinculados a la agricultura de precisión. Ya a fines de la década de 1980, R. L. Corrêa (1989, p. 48-49) señalaba que “la ciudad en sus

orígenes se constituyó no sólo en una expresión de la división entre trabajo manual e intelectual, sino también en un punto en el espacio geográfico que, a través de la apropiación de excedentes agrícolas, pasó de cierto modo a controlar la producción rural”.

Las formas urbanas que surgen a partir de las actividades agrícolas altamente tecnificadas son dotadas de nuevas funciones, constituidas por la implantación de servicios destinados a atender las necesidades de producción, comercialización y circulación (Bernardes, J. A. 2007). Al considerar el proceso de urbanización contemporánea vinculado a la agricultura moderna del “cerrado” brasileño⁴⁰, J. A. Bernardes (2007), advierte que se trata de centros que articulan las redes económicas y técnicas nacionales y globales, como también las áreas sometidas a un proceso de rejerarquización en función de la intensificación del proceso de urbanización, que pasa a adquirir nuevos ritmos a partir de nuevos flujos económicos.

Ya precozmente urbanizada, la población argentina es hoy una de las más urbanizadas del mundo, superando la media de Europa y Estados Unidos. Para el año 2010, el porcentaje de población urbana era del 91% (INDEC 2011)⁴¹.

S. Linares et al. (2016) proponen diferenciar el estudio del crecimiento de la población argentina en dos etapas: 1947-1980 y 1980-2010. En los primeros treinta años, la población aumentó de casi 17 millones a un poco menos de 28 millones de habitantes, representando un crecimiento de algo más de 65% en treinta años. En los últimos treinta años, la población total superó los 40 millones, observándose un crecimiento menor (43,5%) al período anterior. Se observa, también, una tendencia mayor a la aglomeración de la población y a la urbanización.

A partir de la década de 1980 se observa el aumento, la diversificación y la distribución espacial de ciudades de tamaño intermedio: en 1980 eran 41 (con Córdoba y Rosario) y en 2010 eran 67 (sin esas dos ciudades grandes). Según S. Linares et al. (2016, p. 78) “desde el año 2001, se presenta una distribución un poco más homogénea en el

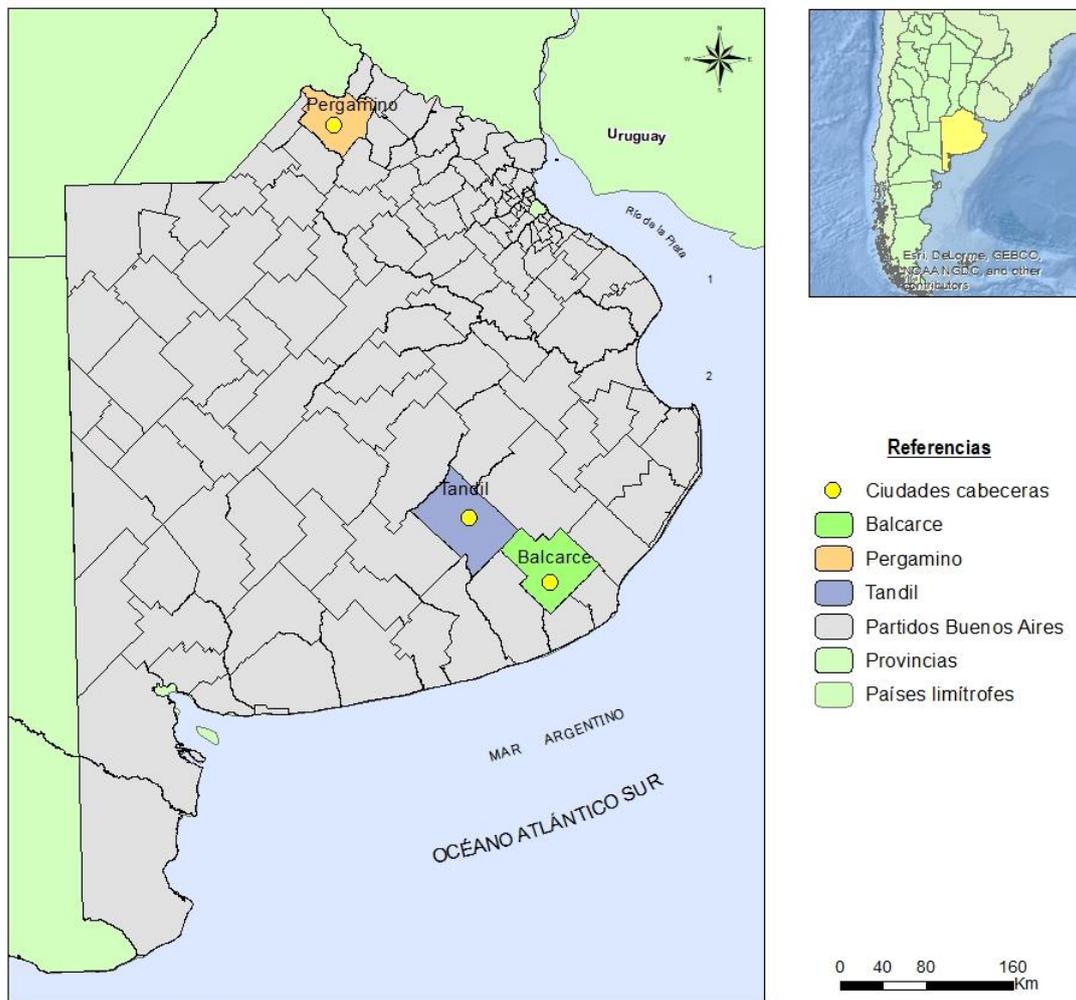
⁴⁰ El “cerrado” brasileño es una región que incluye varios estados del país, con una superficie de casi 2 millones de kilómetros cuadrados. Según J. A. Bernardes (2007) la agricultura, la urbanización y la modernización se manifiestan en esta región de manera articulada.

⁴¹ Resulta importante aclarar que existen diferencias en el umbral que se considera en cada país.

territorio nacional y, por primera vez, todas las provincias cuentan con ciudades de este tipo, aunque continúan las disparidades regionales, con un fuerte aglutinamiento en la región pampeana”. Además, con más de un millón de habitantes, Córdoba y Rosario se convirtieron en metrópolis regionales y, por otro lado, como afirman S. Linares et. al. (2016) se observa que algunas aglomeraciones mayores, especialmente en el interior del país, se encuentran aglutinadas con otras de menores dimensiones, tanto intermedias como menores, formando subsistemas urbanos regionales.

La información, el consumo y la técnica, entre otras variables centrales del periodo, impactan en la organización espacial de las ciudades. Las tres ciudades aquí estudiadas son cabeceras de los partidos homónimos. Como se observa en el Mapa 5, Pergamino se localiza en el Norte de la provincia a 222 km de la Capital Federal; Tandil y Balcarce en el sudeste bonaerense a 350 km y 410 km respectivamente de dicha metrópolis. Según la clasificación propuesta por C. Vapñarsky y N. Gorojovsky (1990), Pergamino y Tandil son consideradas aglomeraciones de tamaño intermedio (ATIS) por estar dentro de la categoría que va de 50.000 a 399.999 habitantes, mientras que Balcarce pertenece a la categoría ciudades pequeñas, es decir aglomeraciones de 20.000 hasta 49.999 habitantes.

Mapa 5. Localización de los partidos de Pergamino, Tandil y Balcarce, 2018



Fuente: elaboración propia, 2018.

En la tabla N°5, se puede observar en números absolutos cómo han crecido esas ciudades cabeceras a lo largo de los últimos tres censos. La ciudad de Tandil presenta la más alta tasa de crecimiento para el período intercensal 1991-2001, siendo del 9,80% y en el período 2001-2010 el crecimiento fue de 13,60%; Balcarce presentó un crecimiento del 9,51% y 8,40%; mientras que Pergamino tuvo el menor crecimiento con un 7,30% y 6,46% respectivamente.

Tabla 5. Crecimiento de la población urbana de Balcarce, Tandil y Pergamino (1991, 2001 y 2010)

Ciudad	1991	2001	2010
Balcarce	31.807	35.150	38.376
Pergamino	79.240	85.487	91.399
Tandil	91.101	101.010	116.916

Fuente: elaboración propia en base a INDEC, censos 1991, 2001 y 2010.

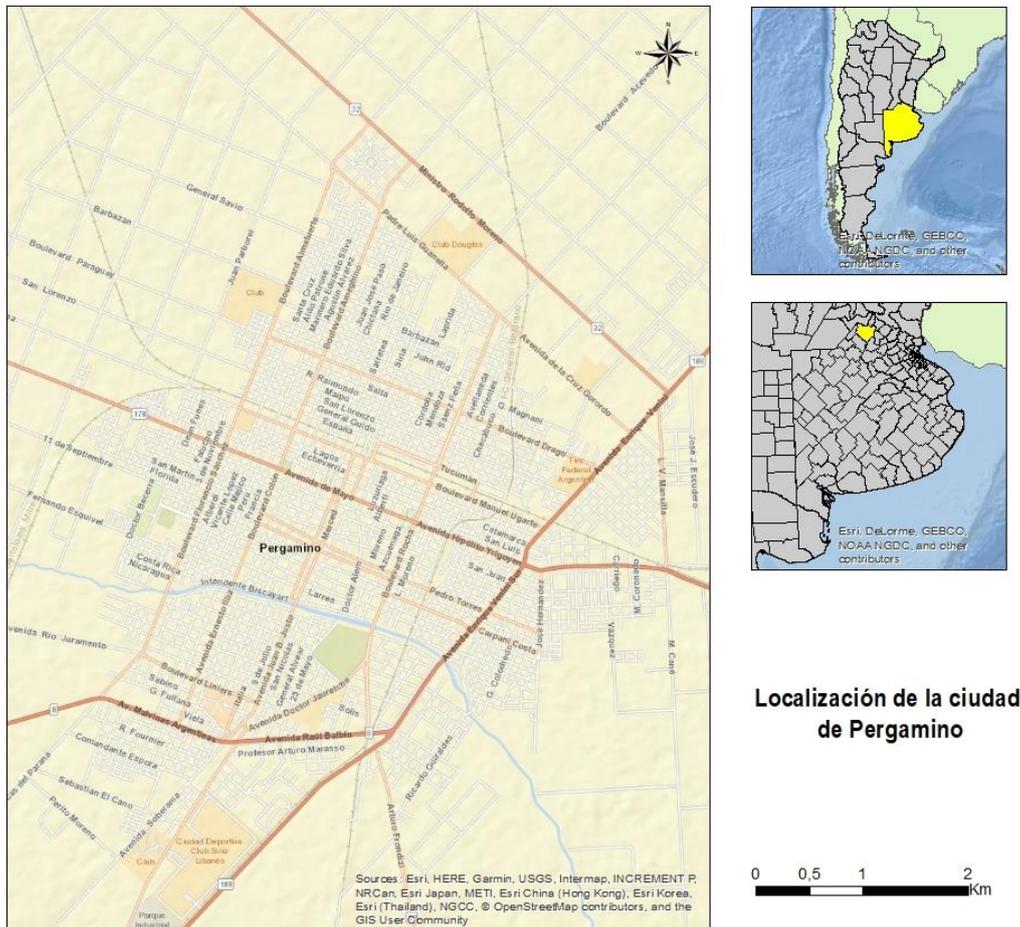
Pergamino se encuentra al norte de la provincia de Buenos Aires (Ver mapa 6). El partido cuenta con una población de 104.590 habitantes, mientras que su localidad cabera tiene 91.399 habitantes (Censo 2010). Localizado en la zona núcleo de la producción agrícola del país, se encuentra conectado a los principales centros urbanos de Argentina por medio tres rutas nacionales (Nº 8, 188 y 178) y tres rutas provinciales (Nº 32, 50 y 51). Pergamino forma uno de los vértices del triángulo agrario argentino, con las ciudades de Rosario y Venado Tuerto (Provincia de Santa Fe) concentrando un complejo semillero, textil y agroindustrial (Linares, S. 2011).

Consolidándose como ciudad de servicios rurales desde principios del siglo XX, Pergamino muestra en la actualidad una estructura productiva diversificada. Se destaca la actividad agropecuaria como una de las más importantes, por medio de la consolidación del *cluster* de la producción de semillas. Acompañando la modernización del campo, la Industria metal-mecánica y metalúrgica se vincula con la producción de implementos agrícolas, tractores, sembradoras, tanques cisternas, entre otros. Junto al crecimiento de la industria de la semilla, se desarrollaron empresas que fabrican clasificadoras, chimangos, cintas, embolsadoras, caladores neumáticos etc. Otras se dedican a la fabricación de cargadores de granos, balanzas dosificadoras, cintas articuladas, balanzas para embolsar, etc. imprescindibles en el manejo de bolsas de semillas.

La creación de la carrera de Ciencias Agrarias y su especialización en “mejoramiento genético” en la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires permitió la profesionalización de la mano de obra vinculada a la producción del campo modernizado. Además, la presencia del INTA y de empresas privadas, muchas vinculadas

a la producción de semillas, complejizó aún más la demanda de profesionales vinculados a la agronomía y otras disciplinas asociadas al agronegocio.

Mapa 6. Localización de la ciudad de Pergamino, 2018



Fuente: elaboración propia, 2018.

Tandil (Ver mapa 7) es una ciudad media de la Provincia de Buenos Aires. En la actualidad el partido tiene 123.871 habitantes, mientras que su localidad cabecera, es decir la ciudad de Tandil, posee 116.916 habitantes (Censo 2010). Tiene un rol relevante como centro regional económico, social y cultural para varios partidos del centro de la Provincia de Buenos Aires, entre los que podemos destacar Ayacucho, Benito Juárez, Balcarce, Azul y Olavarría. En 1991, luego de que se reunieran los intendentes de las ciudades, surge como una propuesta la formación de una red regional denominada TOAR (Tandil, Azul, Olavarría y Rauch). El diseño del Plan Estratégico de la red fue promovido por el Ministerio de Economía de la Provincia de Buenos Aires y el Banco

Interamericano de Desarrollo. Desde entonces se desenvuelven actividades económicas comunes y complementarias y, además, la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA) ha tomado un rol de suma importancia, con sedes universitarias en Azul, Olavarría y su sede central en la ciudad de Tandil. Para D. Lan et al. (2010, p. 32) “se trata de una red de coyuntura política para sumar interés y fortalecer las ciudades involucradas ante las grandes metrópolis, no siendo una división administrativa”.

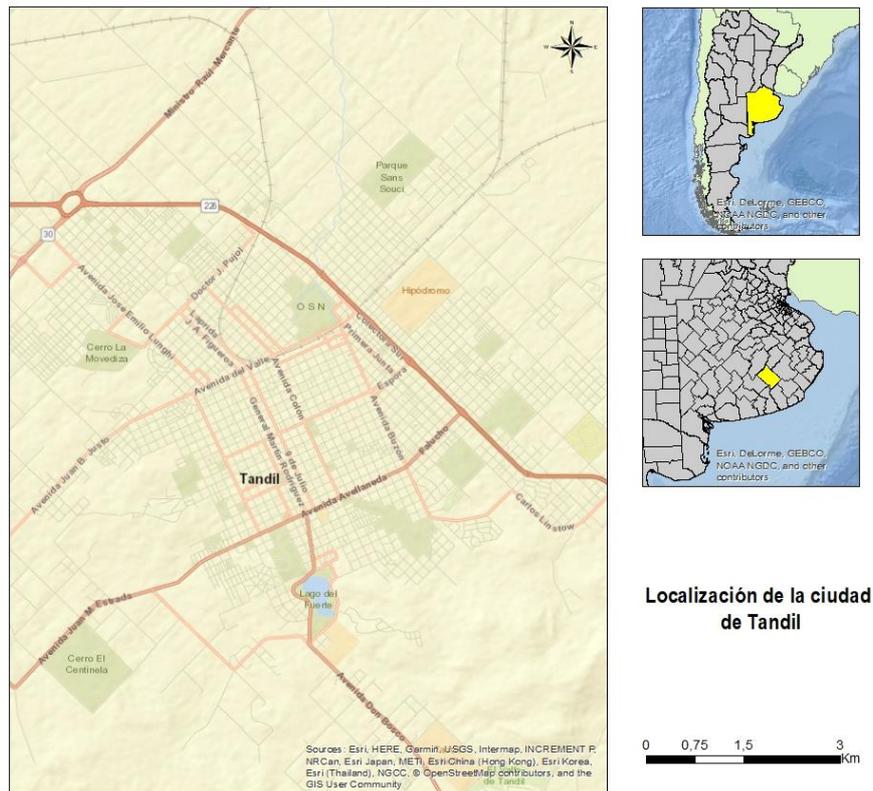
Según J. Di Nucci (2010) Tandil es una ciudad que evidencia diferentes modernizaciones territoriales, con una difusión del medio técnico-científico-informacional importante, resultado del accionar global, pero donde también se evidencian situaciones intermedias, efecto de los procesos de globalización y fragmentación territorial.

Desde su origen en 1974, la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires ha sido fundamental en la vida de la ciudad. La creación de ciertas carreras de grado y posgrado permite identificar las relaciones entre la universidad y algunas demandas productivas de la región. Se puede nombrar el Doctorado en Ciencia Animal y la carrera de grado en Tecnología de los Alimentos de la Facultad de Ciencias Veterinarias, la Maestría en Administración de Negocios y la Diplomatura en Dirección y Gestión de Agronegocios dictados en la Facultad de Ciencias Económicas, y el Doctorado en Física, la Maestría en Ingeniería en Sistemas y el Doctorado en Ciencias de la Computación de la Facultad de Ciencias Exactas.

El Parque Científico Tecnológico, creado en 2005 y con estrecha vinculación con la Universidad, está compuesto por tres *clusters*: el Polo Informático, el Polo Agropecuario-Industrial y el Polo de Materiales de Avanzada. Según D. Lan et al. (2010, p. 72) se puede observar que “el surgimiento del conglomerado de empresas de alta tecnología surge a partir del aprovechamiento de los conocimientos de los graduados de Ingeniería en Sistemas, factor determinante que propició la generación de negocios para el *software* argentino”. Algunas de las empresas que se localizaron en ese Parque son IBM y Microsoft. Esta última financió la construcción de un laboratorio de informática y programas de capacitación para docentes y estudiantes y, además, otorgó sin cargo licencias de *software*. Podemos decir que la generación de conocimiento se encuentra

en la base de las empresas que forman parte del parque y permiten la creación de puestos de trabajo de alta calificación, en los cuales trabajan egresados de la universidad con formación en posgrado aunque también, en muchas ocasiones, estas empresas pueden absorber a los estudiantes que se encuentran en los primeros años.

Mapa 7. Localización de la ciudad de Tandil, 2018



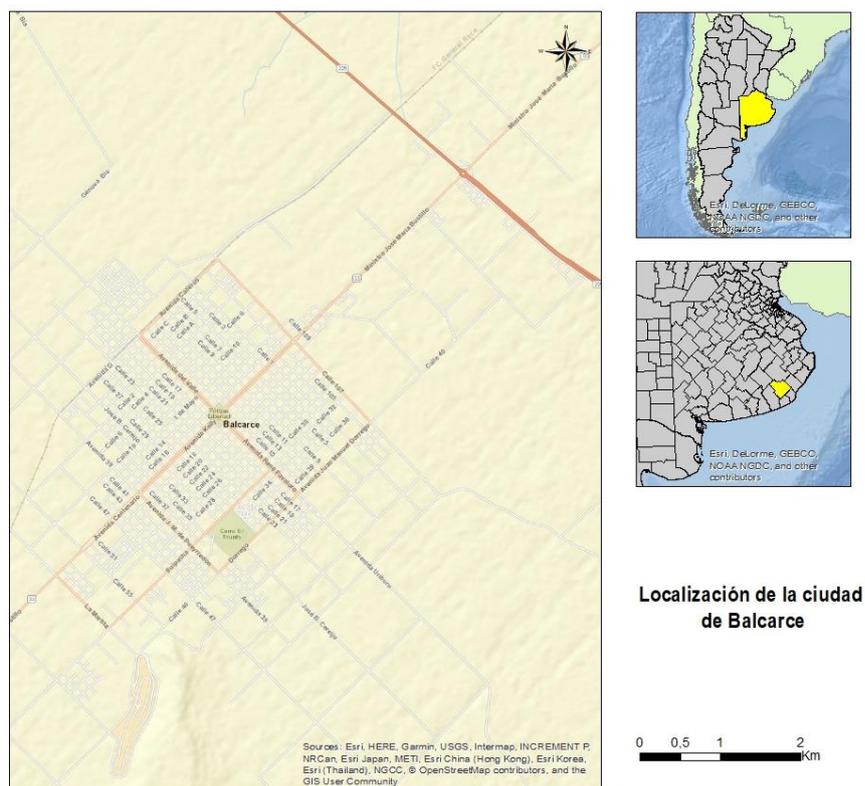
Fuente: elaboración propia, 2018.

Balcarce está localizado en la zona sudeste de la Provincia de Buenos Aires (ver mapa 8). El partido posee 44 mil habitantes y su localidad cabecera cuenta con una población de 38.376 habitantes según el censo del 2010. Está integrado por un sistema vial constituido principalmente por la Ruta Nacional 226 y la Ruta Provincial 55, que conectan al partido con la zona centro y sur de la provincia y a través de ellos con el resto del país. Si bien cuenta con una localización estratégica, la proximidad de Mar del Plata y Tandil genera una cierta dependencia en algunas actividades y servicios y dificulta las posibilidades de desarrollo y especialización en ciertas actividades.

La estructura productiva del municipio está fuertemente orientada a las actividades agropecuarias, particularmente a las producciones de papa, cereales y oleaginosas. Esta estructura productiva agraria se vincula a un desarrollo tecnológico de alto nivel de calificación con la presencia de una estación experimental del INTA y la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Mar del Plata, lo que explica, de un modo general, la importancia de la producción agropecuaria en la ciudad.

Las empresas agropecuarias representan el 33% del total de firmas del partido, pero generan menos del 20% del empleo. Esta característica afecta no solo a los trabajadores con calificación técnica y profesional sino también a los de baja calificación. Actualmente, la mayor parte de la población ocupada (el 65,4%) se desempeña en el sector terciario.

Mapa 8. Localización de la ciudad de Balcarce, 2018



Fuente: elaboración propia, 2018.

Capítulo 3. Divisiones territoriales del trabajo y empresas de servicios técnico-científicos de agricultura de precisión en Buenos Aires, Tandil, Pergamino y Balcarce

1. Circuito superior y grandes empresas vinculadas a la agricultura de precisión

A mediados de la década de 1970, en el marco de los debates sobre el concepto de modernización y el proceso de urbanización, M. Santos (1975, 1979) publica su libro sobre la Teoría de los circuitos de la economía urbana. En aquel momento, ya planteaba que las modernizaciones, creadoras del sistema tecnológico, eran comandadas por la fuerza de la gran industria, representada esencialmente por las firmas multinacionales.

A partir de la Segunda Guerra Mundial, “por primera vez en la historia de los países dependientes, dos variables elaboradas en el centro del sistema encuentran una difusión generalizada en los países periféricos. Se trata de la información y del consumo – la primera estando al servicio del segundo –, cuya generalización constituye un factor fundamental de transformación de la economía, de la sociedad y de la organización del espacio” (Santos, M. 1979, 1975, p. 28).

Más tarde, R. L. Corrêa (1997, p. 213) señala que la gran corporación pasó a constituir el agente más importante de reorganización espacial, generando impactos territoriales por medio de la “creación de áreas de producción especializadas y nuevas actividades urbanas, ambas articuladas entre sí a través de la producción que circula entre ellas y del proceso de gestión que las integra en una misma organización”. El geógrafo brasileño (Corrêa, R. L. 1997) plantea cinco grandes características de estas corporaciones, conectadas entre sí y vinculadas al proceso de acumulación: la gran escala de las operaciones, la naturaleza multifuncional, la segmentación de la corporación, las múltiples localizaciones y el poder de presión económica y política que poseen sobre los Estados. Se trata de corporaciones de escala y actuación global que necesitan de un territorio modernizado y lo utilizan selectivamente según sus propias divisiones territoriales del trabajo. Por medio de los progresos en la ciencia y la técnica,

conjuntamente a la información y las finanzas, las corporaciones afirman su supremacía sobre otras firmas e, incluso, sobre ciertos Estados nacionales.

Cada empresa construye su base material o utiliza la que ya existe para realizar su trabajo, en otras palabras, cada una tiene una forma particular de combinar los objetos y las formas de usos para el ejercicio de su acción y, además, una forma específica de organizar las acciones para poner a funcionar esos objetos (Silveira, M. L. 2007). Cada empresa posee una lógica territorial fundada en las reglas de competitividad derivadas de los productos que produce y comercializa. Las firmas globales poseen una escala de acción planetaria, mientras que otras empresas de menores tamaños tienen una lógica territorial circunscripta a sus posibilidades.

A nivel mundial, las tres firmas más importantes vinculadas a la maquinaria agrícola son John Deere & Co. de capitales estadounidense; Case New Holland, de capitales italianos, perteneciente al Grupo Fia; y AGCO, de capitales estadounidense. Según F. Langard (2014) Argentina representa un importante mercado para las compañías globales. Para la empresa John Deere Argentina representa el 2,8% de las ventas totales del grupo y el 8,7% de sus ventas en el extranjero. Por su parte, para AGCO el país constituye el 2,2% de las ventas globales de la firma y el 2,8% de sus ventas fuera de su país de origen. En el caso de Claas, el mercado local no supera el 2% de su facturación total, pero, sin embargo, representa el 14,1% de sus ventas en el extranjero. Esto evidencia la importancia del mercado nacional de maquinaria agrícola para las empresas globales y, además, la sofisticación de la demanda local que utiliza equipamientos más complejos y de altos costos.

Expresión por excelencia del circuito superior de la economía urbana, las empresas globales de maquinaria agrícola tienen su oficina central en la ciudad de Buenos Aires. Sin embargo, también encontramos en esa ciudad algunas empresas nacionales productoras de las variables modernas vinculadas a la agricultura de precisión y, especialmente, a la teledetección como por ejemplo Satellogic. De capitales nacionales, tiene su sede central en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y otras oficinas en San Francisco (Estados Unidos), Montevideo (Uruguay), Barcelona (España) y Tel Aviv (Israel). Se especializa en la fabricación y puesta en órbita de nano satélites, que

capturan imágenes de alta resolución y bajo costo. Hoy la empresa tiene en órbita cinco nanosatélites, con previsión de lanzar dos más en agosto de 2017 y llegar a los 300 en el 2020.

Los nanosatélites llevan tres cámaras: una multiespectral, una hiperespectral y una infrarroja, que permiten sacar fotos con una resolución de un metro por un metro y monitorear diariamente los campos. Cada uno de los nanosatélites tiene dimensiones más pequeñas que un satélite convencional. Por ejemplo, el segundo nanosatélite lanzado por la empresa, denominado "Manolito" o CubeBug-2, pesa aproximadamente 2 kilos, y tuvo un costo de 70.000 dólares en componentes, 130.000 dólares en su lanzamiento, además de un costo aún mayor para el desarrollo de ingeniería y la generación de la plataforma. En cambio, el tercer nanosatélite, denominado BugSat-1 o "Tita", pesa alrededor de 25 kilos, mide 20 centímetros de alto y 10 centímetros de lado, y fue lanzado en la ciudad rusa de Yasny en un cohete del mismo país en el que iban otros 30 satélites de distintos países.

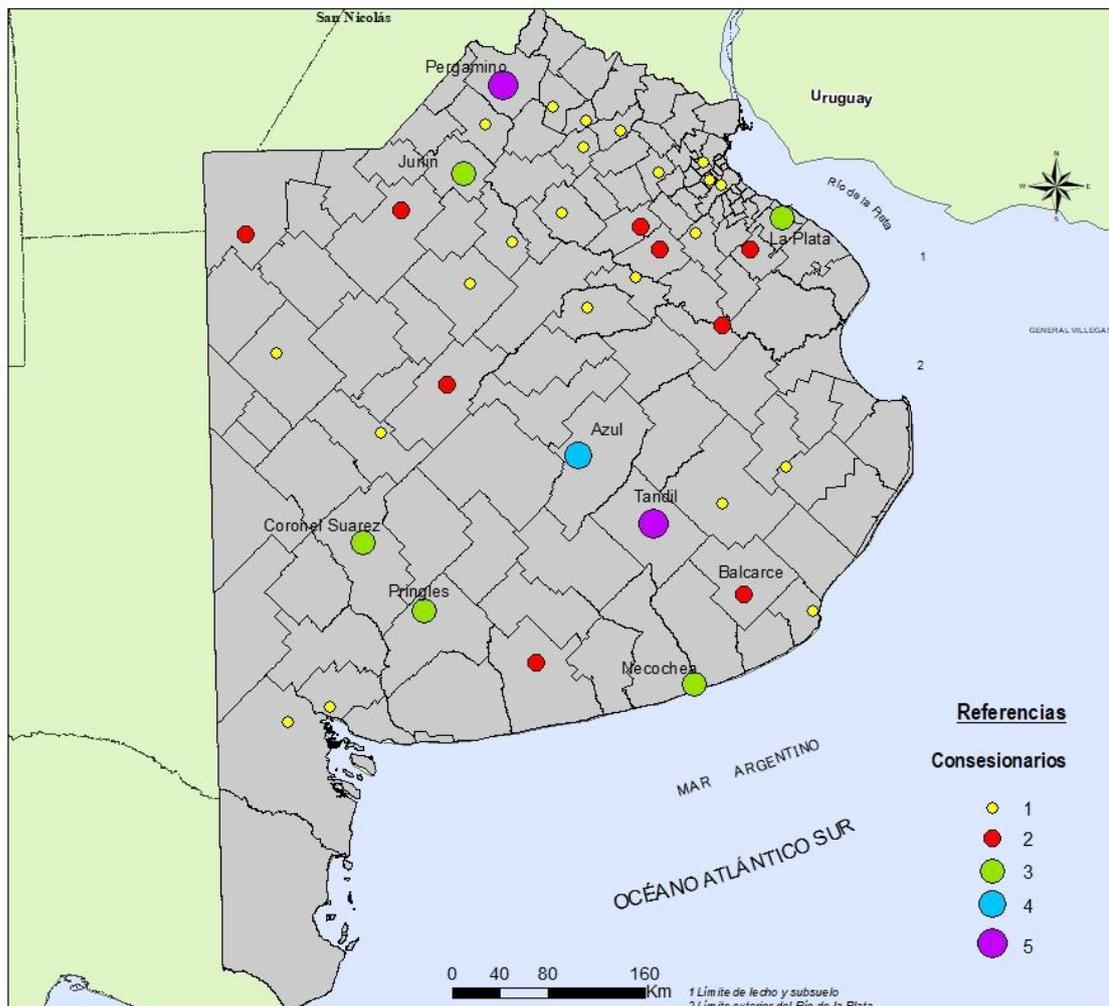
Estos pequeños satélites no están contruidos con los métodos clásicos de la industria espacial, sino que usan componentes de electrónica y se desarrollaron con técnicas de manufactura rápida. Por ejemplo, en el inicio del proyecto los nanosatélites fueron financiados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, con una inversión inicial de 10 millones de pesos, en conjunto con INVAP e inversores privados. Recientemente, la empresa obtuvo 27 millones de dólares de un grupo de firmas y fondos de inversión, entre los que sobresalen la tecnológica china Tencent y el fondo brasileño Pitanga y CrunchFund, con sede en California. En la actualidad, Satellogic es el único proveedor de imágenes hiperespectrales de alta resolución en el mundo, luego que fuera desmontado en marzo de 2017 el Hyperion de la NASA (Fuente: Clarin, 25/06/2017).

Satellogic es, por lo tanto, una empresa propia del circuito superior de la economía urbana, con una topología territorial que se extiende a escala global. Es productora y usuaria de las variables modernas, y sus productos y servicios poseen altos contenidos de ciencia, técnica e información.

En Tandil, Pergamino y Balcarce, el circuito superior se manifiesta a través de las concesionarias de las firmas globales y de empresas nacionales altamente capitalizadas que, por medio de su red de distribuidores y representantes, tienen presencia en esas ciudades. Son firmas vinculadas a la fabricación, venta y/o reparación de maquinaria agrícola e implementos tales como New Holland, Case IH, Metalfor, Agrometal, Apache.

Algunas de estas empresas nacionales, dedicadas exclusivamente a la comercialización de maquinaria agrícola, se constituyen como concesionarias oficiales de las marcas globales a partir de una serie de certificaciones otorgadas por las casas centrales. De esta manera, una forma mediante la cual las grandes empresas refuerzan su estructura oligopólica es la conformación de una red de distribución comercial oficial. La red de concesionarios otorga el servicio de comercialización, como también capacitación y servicio post venta para los clientes y venta de repuestos. La proximidad geográfica resulta un elemento significativo para los productores al momento de invertir en maquinaria agrícola y acceder al servicio post venta. Si consideramos las firmas globales de maquinaria agrícola en Balcarce encontramos distribuidores de New Holland y John Deere; en Pergamino y Tandil se encuentran New Holland, John Deere y AGCO (ver mapa 9)

Mapa 9. Distribución de las filiales de las empresas globales (New Holland, John Deere y AGCO) en la provincia de Buenos Aires, 2017.



Fuente: elaboración propia en base a las páginas web de las empresas, 2017.

En virtud de la creciente división del trabajo se generan especializaciones productivas en el territorio, que evidencian diferentes contenidos técnicos. M. Santos y M. L. Silveira (2001, p. 135) señalan que se trata de “una nueva división territorial del trabajo que aumenta la necesidad del intercambio, que ahora se da en espacios más vastos. Se afirma una especialización de los lugares que, a su vez, alimenta la especialización del trabajo”.

Estudiando el agronegocio y la logística en el “cerrado” brasileño como expresión de la agricultura científica, R. Castillo (2007) señala que las especializaciones territoriales productivas se refieren a la reunión de factores productivos y de condiciones particulares (servicios, infraestructura, centros de investigación) en una determinada porción del territorio, lo que “genera las condiciones para el aumento de la producción y de la productividad, elevando, por lo tanto, la competitividad de algunos lugares y regiones para un determinado tipo de producción” (Castillo, R. 2007, p. 37). En algunas ciudades como Balcarce y Pergamino se puede observar una creciente especialización productiva de los lugares vinculada a la producción moderna del campo.

En Balcarce se manifiesta una especialización productiva en el cultivo de papa. Tradicionalmente la región se caracterizó por la producción de este cultivo pero, a partir de la localización de una firma global, la dinámica productiva se modificó, profundizando la especialización en la región y la emergencia de actores dedicados a la prestación de bienes y servicios para el campo, especialmente en la producción de papa para industria y consumo.

La presencia de una empresa de procesamiento de productos alimenticios como McCain ha permitido agregar valor a la producción papera. Los requisitos impuestos a los productores por parte de la empresa de papas fritas congeladas llevaron a una incorporación de técnica y ciencia en la producción, por medio del uso de maquinaria especializada, de equipos de riego e insumos fitosanitarios. Como veremos más adelante, algunas empresas de menor tamaño comenzaron a ofrecer servicios avanzados en agricultura de precisión en la producción de papa, tanto a productores de la zona como a la empresa.

En Pergamino encontramos una especialización territorial vinculada a la producción de semillas. En el 2009 se creó el Polo Tecnológico de la Semilla⁴² en la región comprendida entre Pergamino y Venado Tuerto (norte de Buenos Aires y sur de Santa Fe). En el

⁴² El convenio fue firmado por el Ministerio de Agricultura, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Instituto Nacional de la Semilla (INASE) y las principales empresas semilleras integrantes de la Asociación Semilleros Argentinos (ASA), las Municipalidades de Pergamino y Venado Tuerto.

*cluster*⁴³ se produce el 95% de las semillas de cereales, oleaginosas y forrajeras del país. En la ciudad se localizan 17 criaderos, 51 semilleros, 12 laboratorios, 15 procesadores, 36 identificadores, 3 introductores. Entre las principales empresas nacionales y multinacionales, podemos mencionar: Morgan, Monsanto, Louis Dreyfuss, Cargill, Pioneer, Gentos, Sursem, Ayerza, Biscayart, Barenburg, Producers, KWS.

En la entrevista realizada en la Municipalidad, el Secretario de Producción comentaba que Pergamino posee una larga historia en la producción de semillas, que se remonta a 1925 cuando la Chacra Experimental produjo la primera variedad de trigo. En la actualidad, se producen semillas de cereales y oleaginosas como trigo maíz, soja, colza, girasol y semillas para pasturas de zonas ganaderas. Más del 60% de las variedades forrajeras utilizadas en el país son elaboradas en ese partido.

En esta dirección, también es muy importante en la ciudad la producción de inoculantes biológicos⁴⁴. Existen tres empresas locales que, a partir de desarrollos propios, se han insertado en el mercado en base a la calidad de sus productos. Destacamos a la empresa AgIdea, creada en el 2006, que ofrece una diversidad de servicios vinculados a la agronomía, la entomología y la calidad de semilla. Hoy tiene oficinas comerciales en Uruguay y Estados Unidos, como así también proyectos de investigación en Chile, Perú, México y Uruguay. La empresa cuenta con más de 30 empleados, en su mayoría ingenieros agrónomos, biólogos, químicos y economistas. En el 2013, la empresa obtiene la certificación BPL para los estudios de residuos de campo y organismos modificados otorgada por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA), se trata de la primera empresa Argentina en obtenerla. Además, la firma desarrolló una herramienta de *software* para la caracterización ambiental denominada LandTracker.

⁴³ La visión de la literatura sobre *clusters* se focaliza en el estudio de la generación de ventajas competitivas de aglomeración y de economías externas o externalidades del sector para la región (externas a la empresa e internas al conjunto de firmas), que impulsan las dinámicas competitivas de las firmas (Castillo, R. y Frederico, S. 2010).

⁴⁴ La inoculación biológica es el tratamiento de la semilla a sembrar con una bacteria. Un cultivo de alto rendimiento, como, por ejemplo, la soja, utiliza tanto nitrógeno del suelo que la reposición con productos químicos sería inviable económicamente. La bacteria inoculada fija nitrógeno del aire y lo incorpora a la planta, compensando de ese modo y en forma parcial, la extracción que realiza el cultivo. Otras bacterias especializadas solubilizan fósforo para ser incorporado a plantas de trigo, maíz etc.

Coincidimos con M. L. Silveira (2007, p.7) cuando advierte que en “las áreas más modernas del campo los mandamientos de las empresas son crecientes e implacables, como la elección de las semillas y fertilizantes o simplemente el uso de transgénicos, la fiscalización de las especies o la concesión de créditos a tasas inferiores a las de los bancos, los contratos de exclusividad, la asistencia técnica, el transporte y la logística, que hoy adquieren tanta relevancia. Es decir, un proceso de división del trabajo y de aumento de la cooperación”.

2. Surgimiento de porciones marginales del circuito superior

M. Santos (1975, 1979) señala que el circuito superior marginal está constituido por formas de producción menos modernas desde el punto de vista tecnológico y organizacional en relación al circuito superior propiamente dicho. En palabras del autor “el circuito superior marginal puede ser el resultado de la sobrevivencia de formas menos modernas de organización o una respuesta a una demanda incapaz de suscitar actividades totalmente modernas” (Santos, M. 1975, 1979, p. 80). Por eso, tiene un carácter residual o emergente.

Las actividades modernas solicitan más actividades modernas y nuevas relaciones se establecen entre las aglomeraciones urbanas haciendo dialogar al circuito superior con su porción marginal (Silveira, M. L. 2015). Aunque es innegable la jerarquía de la Región Metropolitana de Buenos Aires en sus funciones de regencia y oferta de servicios avanzados, hoy, en función de la escala y aceleración de las modernizaciones del territorio, las empresas de servicios técnico-científicos de la agricultura de precisión se expanden en ciertos nodos de la red urbana, principalmente en diferentes ciudades del área concentrada. En otras palabras, reconocemos la difusión de una nueva división territorial del trabajo propia del circuito superior metropolitano y, al mismo tiempo, el surgimiento de porciones marginales del circuito superior en ciudades medias.

Las lógicas del circuito superior en la macro-organización del territorio subordinan empresas menores, presentes en la metrópoli y en las demás aglomeraciones de la red urbana, pero incapaces de organizarse según sus dictámenes. En palabras de M. L.

Silveira (2016, p. 30): “sus grados más bajos de tecnología y capital sólo les permiten cooperar coyunturalmente en procesos productivos más amplios o trabajar en la contigüidad con capitales de su mismo porte”. Se trata de una porción marginal del circuito superior, en la cual la capacidad de contar con objetos modernos y conocer las formas de usarlos no les otorga el dominio de organizar la producción y la circulación a escala territorial.

La globalización crea un nuevo circuito superior marginal, orientado a codificar y decodificar los objetos y normas necesarias para el modo de producción vigente. Así nacen oficinas y empresas que prestan servicios a otras empresas o al poder público y que se desenvuelven como interlocutores y mediadores entre los contenidos científicos, técnicos e informacionales del periodo y los productores agropecuarios. El circuito superior marginal se encuentra constituido por aquellos actores que son capaces de dialogar con los datos del periodo sin que por ello dejen de ser vulnerables.

Esas firmas se caracterizan por poseer una forma mixta que identifica al circuito superior marginal ya que, por un lado, son resultado de divisiones territoriales del trabajo pretéritas pero, por el otro, intentan ser actividades emergentes y modernas (Di Nucci, J. 2010). Participan activamente de la división nacional del trabajo pues producen y ofrecen servicios técnicos-científicos en su área de influencia, pero también en distintos puntos del área concentrada del país.

Empresas de diferentes tamaños vinculadas a la agricultura de precisión realizan distintos usos de técnicas modernas. Aunque tengan una condición subordinada a la división territorial del trabajo hegemónica, ofrecen servicios avanzados complementarios, constituyéndose como porciones marginales en determinados puntos de la red urbana.

Las empresas de procesamiento de datos, usuarias de las nuevas posibilidades técnicas, son una parte fundamental en el proceso productivo de la agricultura de precisión. El uso de las imágenes satelitales, conjuntamente con los sistemas de información geográfica y los datos generados por las consolas de la agricultura de precisión, están en la base de sus servicios, en los cuales la generación, sistematización e interpretación se vuelven centrales.

En la ciudad de Buenos Aires encontramos una porción marginal del circuito superior que se manifiesta por medio de empresas nacionales que ofrecen servicios de procesamiento de datos de la agricultura científica y de precisión. Los principales servicios están vinculados al uso de modernas tecnologías asociadas a los sistemas de información geográfica, los sistemas de posicionamiento global, la teledetección y la programación. En líneas generales ofrecen servicios de consultoría, desarrollo de sistemas, tecnología geoespacial aplicada, sistemas de análisis de datos, visitas y soluciones a campo, capacitación y soporte. Un dato importante a destacar es que varias de ellas, como GeoAgris, Frontec y Scanterra, poseen la capacidad técnica y organizacional de desarrollar sus propios sistemas de procesamiento y también plataformas digitales *online* para ofrecer a sus clientes.

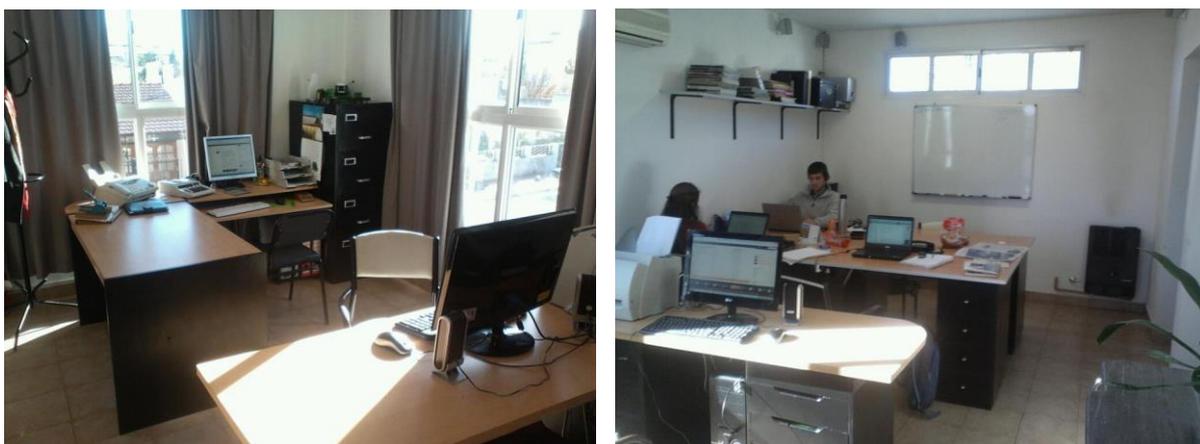
La empresa GeoAgris se localiza en el barrio de Colegiales y tiene representantes en Chile, a través de la empresa ICASOCIA Agris, y en Brasil por medio SmartAgris. Por su parte, Frontec fue creada en el año 1994 a través de una asociación entre la empresa Grobocopatel e INVAP, y tiene su oficina comercial en el barrio de San Nicolás. También localizada en el centro de la ciudad, específicamente en el barrio de Monserrat, Scanterra nace en el 2006.

Cada una de ellas posee una topología específica que muestra su propia división territorial del trabajo. Sin embargo, sus servicios presentan una mayor densidad en aquellos lugares donde la agricultura moderna es hegemónica, es decir en el área concentrada de Argentina. También ofrecen servicios en países como Brasil, Paraguay, Uruguay, Bolivia y Colombia. Los entrevistados explicaban que poseen clientes de diferentes tamaños aunque, en un primer momento, los grandes productores fueron los que adquirieron las modernas tecnologías por poseer el capital necesario y contar con una mayor escala de trabajo. Además, los servicios se orientan primordialmente a los cultivos de granos (trigo, cebada, maíz y soja) principalmente en la región pampeana. Sin embargo, en los últimos años los servicios se han extendido a otros cultivos como papa, caña de azúcar o vid, y por tanto, a otras regiones. Como ya hemos mencionado, según el cultivo se usan ciertas técnicas y objetos fabricados exclusivamente para la producción de ese tipo de cultivo.

En la ciudad de Tandil encontramos empresas especializadas en la oferta de servicios técnico-científicos de agricultura de precisión como G&D y Formagro SRL que pueden ser reconocidas como porciones marginales. Ambas empresas tienen su oficina principal en Tandil y representantes en Uruguay. Mientras que G&D tiene una alianza estratégica con la empresa Martín Fablet y CIA; Formagro tiene una oficina comercial en Montevideo.

Las dos empresas ofrecen servicios vinculados al procesamiento de imágenes, entre los cuales se destacan la mensura y altimetría satelital, mapas de productividad o ambientación a partir del Índice verde, medición de temperatura de superficie y evapotranspiración, seguimiento de cultivos, entre otros. Son empresas que tienen entre 5 y 10 empleados, todos profesionales vinculados a la agronomía, a la veterinaria y a los sistemas de información geográfica. En la imagen 5 se puede observar el lugar de trabajo de la empresa Formagro. Además, sus clientes se encuentran distribuidos por toda el área concentrada e incluso en otros países, lo que es posible en virtud del uso de las técnicas modernas. De alguna manera, estas empresas necesitan ofrecer sus servicios más allá de su región para poder sobrevivir. El acontecer complementario no se circunscribe al área en que la firma está localizada.

Imagen 5. Oficina de Formagro, Tandil, 2014



Fuente: Fotografía del autor

En Balcarce y Pergamino los representantes de las empresas productoras de objetos técnicos que se incorporan a la maquinaria agrícola permiten reconocer una porción

marginal del circuito superior de la economía urbana. Nos referimos especialmente a las empresas locales que comercializan maquinaria agrícola y consolas de diferentes marcas y que poseen acuerdos con firmas como Abelardo Cuffia y Plantium. La empresa ElectroAgro es la distribuidora oficial de Abelardo Cuffia en Pergamino y algunos partidos del norte de la provincia de Buenos Aires. Se dedica a la comercialización de los productos, la instalación y el servicio de posventa. Por otra parte, la cooperativa agropecuaria Agricultores Federados Argentinos ofrece productos de la empresa Plantium.

En Balcarce encontramos una sucursal de la empresa Medición Satelital de Campos, que tiene oficina central en Tres Arroyos y comercializa productos de agricultura de precisión, especialmente de Plantium. Por otro lado, la firma Abelardo Cuffia posee un distribuidor de su marca, un ingeniero agrónomo cuentapropista, que empezó a trabajar con la empresa hace seis años. El entrevistado mencionaba que resultó muy difícil comenzar con la comercialización de los equipos en la región. Así, realizó acuerdos con empresas de maquinaria agrícola de Balcarce y ciudades vecinas (Necochea, Lobería, Tres Arroyos, Otamendi) para que ofrezcan sus productos con las consolas ya incorporadas.

De esta manera, se pueden observar dos fenómenos distintos. Por un lado, aquellas empresas locales, es decir, que nacen en las ciudades, y poseen convenios de comercialización con las empresas productoras de los objetos técnicos indispensables a la agricultura de precisión. Por otro lado, encontramos a los representantes y distribuidores de las firmas productoras de los objetos modernos tal como sucede en Balcarce que, sin relación de empleo con Abelardo Cuffia, son los encargados de la comercialización de esa marca en determinados partidos. Estos representantes y distribuidores pueden también diversificar su trabajo, realizando tareas independientes de las marcas.

Los altos costos para adquirir la maquinaria agrícola y las consolas de la agricultura de precisión muestran la importancia del financiamiento. Como las empresas de maquinaria agrícola tienen mayor capacidad de ofrecer distintos mecanismos de crédito, el productor puede amortiguar sus costos al comprarles la maquinaria con la

consola ya incluida. En la entrevista, el representante de Abelardo Cuffia en Balcarce comentaba que obtiene un porcentaje de la venta, según el acuerdo previo con la empresa local, y, además, se encarga del servicio técnico y del asesoramiento. La posibilidad de realizar acuerdos con empresas de maquinaria le permitió difundir sus servicios a los productores de la zona, aunque de una manera paulatina. Además de comercializar objetos técnicos modernos y el servicio de postventa, el entrevistado señalaba que en casos puntuales realiza el procesamiento de la información.

Una empresa reciente como Terrena, Drones y Mapeo, comenzó a ofrecer sus servicios a mediados del 2017. Localizada en Balcarce, se especializa en servicios de fotografías aéreas y mapeo en 3D a través del uso de los aviones no tripulados en combinación a las imágenes satelitales, específicamente, a través de la fotogrametría. También ofrece la elaboración de mapas de productividad y prescripción; detección y control de canalizaciones; cuantificación de daños por eventos meteorológicos.

Como explica V. David (2016, p. 207) al estudiar los equipamientos médicos en Brasil, la división territorial del trabajo hegemónica crea una situación vulnerable en los actores del circuito superior marginal: “por un lado, el circuito superior marginal residual se amplía por la incapacidad de acompañar el ritmo de las modernizaciones, por otro, la expansión de consumos, el carácter científico de las actividades, la presencia de un trabajo intelectual son demandas del crecimiento de un circuito superior marginal emergente”. En esta dirección, algunas empresas de la porción marginal de la agricultura de precisión pueden manifestar un carácter emergente, ya que pueden dialogar con el circuito superior propiamente dicho y usar las variables claves del periodo, mientras que otras empresas, especialmente aquellas de procesamiento de datos, expresan un carácter residual, pues deben adaptarse a los ritmos de las sucesivas modernizaciones buscando diferentes estrategias para ser usuarias de las variables modernas y, de ese modo, sobrevivir.

3. Posibilidades e innovaciones técnicas y organizacionales

Como explica M. Santos (1996, 2000) cada época se distingue por las formas de hacer, es decir, por las técnicas, y agrega: “las técnicas constituyen un conjunto de medios instrumentales y sociales, con los cuales el hombre realiza su vida, produce y, al mismo tiempo, crea espacio” (Santos, M. 1996, 2000, p. 27). A fines de la década de 1970, J. Ellul (1954, 1968, p. 5) señalaba que “cuando la técnica penetra en todos los dominios y en el propio hombre, que se vuelve para ella un objeto, la técnica deja de ser ella misma objeto para el hombre, se torna su propia sustancia”.

En la actualidad el predominio de un sistema técnico, cada vez más integrado y hegemónico, permite advertir que “un cierto número de agentes hegemónicos utiliza los subsistemas técnicos más nuevos, por ello mismo hegemónicos, mientras en el mismo lugar permanecen subsistemas técnicos hegemonizados, trabajados por agentes no hegemónicos. Pero todos ellos trabajan en conjunto. Aunque las respectivas lógicas sean diversas, hay una lógica común a todos ellos presidida exactamente por el subsistema hegemónico” (Santos, M. 1996, 2000, p. 185). La técnica cumple una función central en la división y segmentación de los circuitos de la economía urbana. Dentro de un mismo sistema de técnicas existen grados de sofisticación que llevan a una diferenciación entre los actores.

Las sucesivas modernizaciones técnicas resultan claves para comprender las transformaciones económicas y sociales en la ciudad. Las empresas más capitalizadas marcan el ritmo de la transformación porque producen la ciencia y la tecnología necesarias para modernizar permanentemente el territorio. Sin embargo, se puede observar una cierta banalización de algunos servicios y técnicas relacionadas a la agricultura de precisión, que permiten a empresas medianas y pequeñas, en ciertos nodos de la red urbana, ofrecer servicios análogos o complementarios a la producción de gran escala o de alta complejidad. Entretanto, esa banalización de técnicas específicas acontece gracias al soporte de los grandes conjuntos de sistemas de objetos que caracterizan el fenómeno técnico contemporáneo.

La introducción de nuevos objetos técnicos fue posible gracias a la expansión de normas y estándares de producción, determinados por las firmas globales y apoyados en

desarrollos científicos y técnicos. Las grandes empresas vinculadas a la agricultura moderna tienen la capacidad de modernizarse constantemente siguiendo el ritmo de los avances de la ciencia y de la técnica. La producción de sus objetos técnicos concretos invade e impone las formas de producir en la agricultura de precisión. Esas empresas producen las modernizaciones tecnológicas a través de la especialización de la maquinaria agrícola, de las innovaciones en las consolas de agricultura de precisión y en la producción de plataformas digitales.

Productoras de servicios, conocimientos e innovaciones por medio de acciones precisas, las grandes empresas vinculadas a la modernización del campo son difusoras de las nuevas técnicas de producción, con un contenido cada vez mayor de información y de objetos perfectos. En la actualidad, la información se convierte en una variable determinante. Los sistemas técnicos actuales, signados por la aceleración, posibilitan la instantaneidad de la información en los diferentes puntos del planeta (Silveira, M. L. 2012). Como asegura M. Santos (1996, 2000, p. 252): “la difusión simultánea e inseparable de las redes territoriales de ordenadores, conjugados con los nuevos avances tecnológicos en las telecomunicaciones, aumenta la eficacia de la información”. Sin embargo, las desigualdades en la velocidad y circulación de la información y la producción de una información estratégica refuerzan una tendencia a la concentración. Según J. A. Bernardes (2005) las actividades productoras de información y servicios involucran la producción y distribución de la información, la invención de *software*, bases de datos, laboratorios, etc; la infraestructura de la información, el tratamiento y la transmisión de datos como la fabricación de bienes informacionales; y los soportes de las actividades informacionales. R. Castillo (1999) advierte que cada vez más la información está asociada a los medios técnicos muy desarrollados y a técnicas específicas.

La producción de *software* resulta fundamental para realizar la agricultura de precisión, especialmente para la gestión de la información. Las firmas globales y algunas nacionales desarrollan *software* específicos para el manejo de los datos que son incorporados en su maquinaria y en programas para el procesamiento de la información. Empresas como John Deere y New Holland poseen sus respectivos *software*: Apex y PLM Mapping respectivamente. Sin embargo, empresas nacionales como Plantium y

Abelardo Cuffia también han desarrollado sus propios sistemas de programación. Esta última desarrolló una plataforma integral denominada Agrotax FGS que permite integrar en un solo equipo el control sobre distintas tareas agrícolas.

Una empresa como Monsanto elaboró, desde su oficina en Pergamino, una plataforma digital denominada prescripciones Dekalb. Es una tecnología basada en la caracterización ambiental de los híbridos de maíz, que se enmarca dentro de las Soluciones Integradas de Monsanto, las cuales ofrecen recomendaciones específicas para cada ambiente de un lote. De esta manera, la información de las características de los híbridos Dekalb se integra con los mapas de rendimiento proyectados para cada lote y se obtiene la prescripción de siembra. La proyección es posible gracias a la base de datos de la empresa y a una red de ensayos, con más de seis años de información y, por medio de la simulación de modelos y escenarios de productividad, permite identificar el híbrido de maíz que más rendirá en la zona. La combinación y sistematización de la información, a partir de algoritmos y modelos predictivos, permite realizar mapas de rendimiento proyectados a una escala de 10 metros x 10 metros. Como señalaba G. Friedmann (1966, 1970, p. 100) “se densifica alrededor del hombre de forma creciente una red de técnicas complejas que tienden al automatismo”. Elaborada en el país, la plataforma digital de prescripciones es ofrecida a nivel internacional.

Algunas empresas de servicios de procesamiento de información han desarrollado diferentes innovaciones técnicas vinculadas a la creación de programas de procesamiento y de plataformas digitales *online*. La empresa GeoAgris fabricó el AgriExplorer, un dispositivo electrónico que se instala en la maquinaria agrícola y se comunica en tiempo real con un sistema central mediante diversos medios de comunicación (gprs, 3G, 4G, Radio, Sigfox, Wifi). El dispositivo y el servicio se adaptan a todo tipo de marca y máquinas agrícolas: sembradoras, aviones pulverizadores, cosechadoras, equipos de riego, tractores, camiones, camionetas.

Por su parte, entre los servicios de Scanterra se encuentran distintas plataformas digitales para productores y empresas. Por ejemplo, ScanAgroEmpresa es un *software* de información satelital que brinda información por medio de módulos orientados a trabajar sobre estrategias comerciales, productivas y de investigación y desarrollo. El

módulo *geomarketing* permite realizar un mapeo para conocer el mercado actual y potencial; el módulo de gestión y producción permite registrar información valiosa generada a campo; y el módulo de investigación y desarrollo permite mejorar los procesos de investigación y desarrollo de las empresas incorporando información geoespacial, satelital y las últimas tecnologías de mapeos.

La empresa Frontec también realizó sus propios desarrollos vinculados a plataformas *online* para el procesamiento y visualización de información. La empresa posee más de 40 millones de hectáreas procesadas. El gerente de la firma explicaba que el desarrollo del *software* está pensado para automatizar el proceso de la agricultura de precisión, es decir, poder ambientar la unidad productiva por medio de algoritmos. Según el entrevistado, la utilización del portal digital de Frontec no necesita de una formación especializada por parte de los usuarios. El diseño sencillo y el uso de tutoriales, que explican los pasos a seguir para utilizar las herramientas, permiten un manejo fácil de la plataforma.

Las empresas antes mencionadas, todas localizadas en la ciudad de Buenos Aires, revelan ciertas capacidades de producir y usar las variables modernas. Pero, además, también encontramos otras empresas en ciudades como Tandil que poseen posibilidades de producir innovación. Se trata de una banalización de la técnica en puntos de la red urbana, que permite posibilidades de acción a empresas con menores grados de capital y poder diferentes. Estudiando los circuitos de la economía urbana vinculados a la producción de la música, V. Cruz (2014) señala que “la técnica banalizada organiza de otra manera la economía entre las firmas de micro y pequeño porte. Confiere a los actores no hegemónicos nuevas cualidades del trabajo y de producción de riquezas”. Dicho de otra manera, la banalización de la técnica facilita nuevas manifestaciones en el uso del territorio.

La empresa G&D, de Tandil, desarrolló un servicio de "Índice Verde on demand", es decir, una plataforma *web* donde el productor puede acceder y ubicar sus lotes bajo producción y seleccionar un rango de fechas de interés sobre las que quiere obtener las imágenes satelitales de índice verde. Esas imágenes permiten realizar el seguimiento de la evolución de los cultivos, determinar el grado de malezas, la evaluación de daños, la

calidad de la aplicación de agroquímicos entre otras. La tecnología reemplaza a la recorrida tradicional a campo.

Por otro lado, G&D fabricó el primer avión no tripulado de origen argentino con fines agronómicos. Este dron, denominado Explorer, genera imágenes RGB, multiespectrales o térmicas. En un solo vuelo se pueden obtener todos los datos al mismo tiempo. A su vez, el dron permite realizar recorridas virtuales de los lotes y obtener un video Full HD, que puede ser georreferenciado por medio de *software* desarrollado por la empresa. Se pueden realizar dos tipos de vuelos sobre los lotes: uno de reconocimiento, con una cámara que proporcionará imágenes cenitales a partir de la cual se detectarán fallas en la siembra, zonas con anegamiento, entre otros datos; el otro es un vuelo automático donde se configura el plan de vuelo y el dron, de forma autónoma, sobrevuela la superficie y recopila información a ser analizada.

Otras empresas tienen menos posibilidades de producir las técnicas modernas y se limitan al uso de ellas. En otras palabras, algunas firmas de procesamiento de datos de agricultura de precisión no tienen capacidad técnica ni organizacional de crear sus propios *software*. De esta manera, se ven subordinadas al uso de diferentes programas de sistemas de información geográfica, en algunos casos de acceso libre como el QGIS o GVSIG y, en otros casos, a través de licencias o buscando formas alternativas de acceder a los mismos. En una entrevista a un Ingeniero Agrónomo del INTA Manfredi, vimos que la licencia anual de un *software* de procesamiento de la información cuesta 1.200 dólares, además del pago de las actualizaciones. Como ya indicaba M. Santos (1975, 1979), uno de los problemas que deben enfrentar las empresas del circuito superior marginal es la dificultad a la hora de incorporar conocimiento, innovación y tecnología importada.

Se observa una comunicación en tiempo real por medio de plataformas *online* y por el uso de imágenes satelitales y de drones y de los objetos técnicos modernos. Son técnicas solidarias entre sí e interdependientes. Su funcionamiento en conjunto presupone una unidad que, si se interrumpe, paraliza el proceso productivo.

En la agricultura moderna y en la de precisión son muy utilizadas las imágenes de la serie Landsat, provenientes de la NASA y el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS).

El primer satélite de la serie fue lanzado en 1972, completando en la actualidad un total de ocho satélites puestos en órbita, cada uno con un periodo de vida útil⁴⁵. Cada uno de los satélites se ha ido perfeccionando en relación a la cantidad de bandas espectrales y la resolución espacial y temporal, lo que ha permitido la recolección de información más específica y la combinación de bandas en base a diferentes fenómenos a observar⁴⁶.

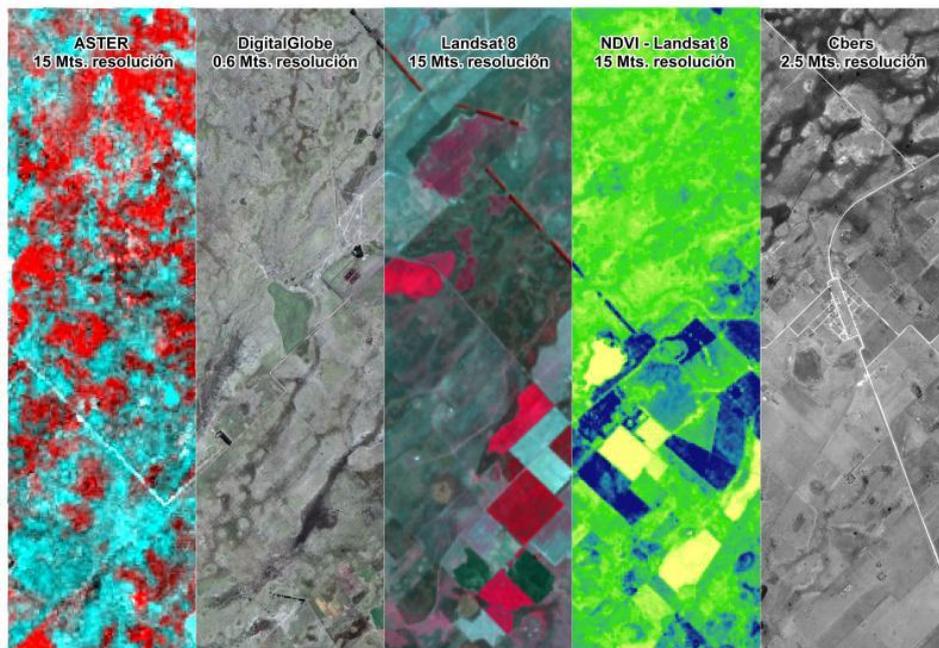
Las imágenes se pueden adquirir sin costos desde Global Visualization Viewer (Glovis) perteneciente al Servicio Geológico de los Estados Unidos (www.usgs.gov). Aunque la definición espacial de la imagen y la frecuencia de visita no son muy elevadas, la serie Landsat genera una base de datos que acumula información desde hace 30 años. Esto se convierte en una fuente de información de vital importancia para conocer cómo han evolucionado ciertos fenómenos en la superficie de la Tierra. Como se observa en la imagen 5, el uso de determinadas imágenes y la combinación específica en el interior de la misma permite la visualización de ciertos fenómenos a escalas diferentes. Otras imágenes usadas son las del satélite Sentinel, lanzadas en marzo del 2017, por el Centro Europeo de Investigación y Tecnología Espacial (ESTEC) de la Agencia Espacial Europea (ESA). También, existen imágenes con mayor resolución espacial que ofrecen mejores niveles de detalle como Ikonos (4 metros), Quickbird (de 0,4 a 2,4 metros), Worldview (0,5 metros), RapidEye (5 metros). Sin embargo, el alto costo de acceso a estas imágenes hace que su uso sea exclusivo para determinados proyectos en los cuales es necesario un nivel alto de resolución. Las técnicas orbitales constituyen un elemento de densidad técnica e informacional en la agricultura, incorporando nuevos instrumentos en su producción (Castillo, R. 1999). La teledetección hace referencia a un conjunto de técnicas utilizadas para determinar, a distancia, las propiedades y objetos que se encuentran en la superficie terrestre, a partir de las radiaciones que se reflejan o emiten

⁴⁵ El Landsat 1 fue lanzado en 1972 y persistió hasta 1978; el Landsat 2 estuvo en órbita de 1975 a 1983; el Landsat 3 de 1978 a 1983; el Landsat 4 de 1982 a 1993; el Landsat 5 de 1984 a 2013; el Landsat 7 de 1999 hasta la actualidad y el Landsat 8 de 2013 hasta el presente. En el 2020 está previsto el lanzamiento del Landsat 9.

⁴⁶ Por ejemplo, una imagen Landsat 8 está compuesta por 11 bandas espectrales que pueden ser combinadas de distintas formas para obtener variadas composiciones de color u opciones de procesamiento. Puede adquirir imágenes en un área que se extiende desde los 81º de latitud norte hasta los 81º de latitud sur y en todas las longitudes del globo terrestre. Una órbita del Landsat 8 es realizada en aproximadamente 99 minutos, permitiendo al satélite dar 14 vueltas a la Tierra por día, y cubrir la totalidad del planeta en 16 días. El Landsat 8 está heliosincronizado, es decir que siempre pasa a la misma hora por un determinado lugar.

en diversas longitudes de onda. En otras palabras, la técnica permite obtener información de objetos sin que exista un contacto material. Se trata de una interacción de energía entre los objetos observados, situados sobre la superficie terrestre, marina o en la atmósfera, y un sensor situado en una plataforma (satélite, avión, etc.) (Chuvieco, E. 2010).

Imagen 6. Tipos de combinación y resolución espacial según distintas imágenes



Fuente: Martín Orradre, 2017.

En general, las empresas usan las imágenes sin costos, obtenidas por medio de diferentes portales *online*. Las diferentes formas de acceder a las técnicas modernas evidencian las estrategias de las empresas de la porción marginal que permiten su supervivencia. En cambio, el caso del uso de los drones es distinto, ya que mientras algunas empresas tienen las capacidades técnicas de fabricar el objeto y su *software*, otras son usuarias de objetos fabricados por otras firmas, tal como señalaba el entrevistado de la empresa Terrena. Los equipamientos son de diferentes modelos y, por lo tanto, dentro del mismo sistema técnico coexisten distintos grados de sofisticación y precios.

Las imágenes satelitales y los drones son técnicas fundamentales que permiten realizar distintos procesamientos de las unidades productivas sin necesidad de ir al campo. Las empresas que procesan información pueden estar lejos del área estudiada. Esta posibilidad permite a esas empresas ofrecer sus servicios a distintos puntos de Argentina y de otros países. Como señala G. Simondon (2007, p. 45) “ninguna estructura fija corresponde a ningún uso definido. Se puede obtener un mismo resultado a partir de funcionamientos y estructuras muy diferentes”. El uso de las técnicas modernas vinculadas a la teledetección permite, de manera complementaria, realizar diversos procesamientos y obtener diferentes resultados en una misma porción del territorio.

En palabras de M. Santos y M. L. Silveira (2001, p. 94) “la convergencia de las técnicas para un sistema unificado, novedad del período actual, significa, además, la utilización combinada de modernos objetos técnicos en la producción de una información sobre la tierra y sobre el tiempo”. Según los autores, el mundo de hoy es el escenario del llamado tiempo real, ya que la información se puede transmitir instantáneamente garantizando mayor productividad y mayor rentabilidad según los propósitos de quienes las controlan.

En ese marco, la banalización técnica se robustece en el territorio usado y expande las posibilidades de acción a diversas empresas según sus grados de capital, técnica y organización. A partir de la técnica banalizada y del uso de objetos técnicos concretos se amplía la división del trabajo en el circuito superior marginal, creando nuevas especializaciones y repartición del trabajo.

4. Profesionalización de la mano de obra y conocimiento codificado

A mediados de 1950, J. Ellul (1954, 1968, p.117) explicaba que “la organización económica supone la técnica del trabajo (...) El trabajo debe ser racionalizado, se debe transformar en científico”. Según J. Ellul (1954, 1968) a medida que las técnicas materiales se tornan más precisas, se vuelven más necesarias las técnicas intelectuales.

Para J. A. Bernardes (2005) el nuevo orden productivo de la agricultura moderna brasileña se traduce en nuevas formas de trabajo, estableciendo una mayor separación

entre mano de obra calificada y no calificada; en nuevos modos de valorización y evaluación de esa mano de obra, lo que puede entenderse como políticas salariales; y en relaciones que se establecen, en cuanto a la disciplina y al control para garantizar los ritmos del trabajo, las capacidades, el desempeño y la productividad. Según la autora (Bernardes, J. A. 2005), la expansión de la agricultura moderna orientada a la exportación ha permitido el crecimiento del sector temporal del trabajo, asentado en el subempleo. El espacio se organiza a través de una producción basada en el conocimiento y en la información, que constituyen la base de mayor productividad de la acumulación, dicho de otro modo, la información es una variable clave para comprender cómo el territorio es usado por los actores.

Sin embargo, a cada innovación de las tecnologías hay un nuevo desdoblamiento en el trabajo entre los diferentes grupos de actores. Hoy las formas de trabajo modernas en el campo exigen nuevas cualificaciones, cierto nivel educativo y manejo de las nuevas tecnologías. Esto se evidencia en dos planos: por un lado, en los tipos de trabajo que emplean las empresas vinculadas a la agricultura de precisión; y por otro lado, en la necesidad de formación y capacitación por parte de los productores que usan las técnicas modernas en la producción agrícola.

Se puede observar en este tipo de firmas el uso de tecnología de punta y la necesidad de mano de obra calificada y especializada que tenga la capacidad de decodificar esas técnicas y de crear nuevos códigos que serán aplicados a la producción moderna. J. Ortega y Gasset (1957, p. 83) asevera que “toda técnica consiste en dos cosas: una, invención de un plan de actividad, de un método, procedimiento, y otra, ejecución de ese plan”. Las profesiones que demandan las empresas de servicios avanzados en agricultura de precisión son agrónomos, biólogos, matemáticos, informáticos, geógrafos especialistas en sistemas de información geográfica, especialistas en procesamiento de imágenes satelitales, entre otras.

Las empresas más grandes tienen una división interna del trabajo más compleja, lo que se traduce en una organización más amplia y segmentada. Otras empresas de menores tamaños, especialmente aquellas vinculadas al procesamiento de información, poseen una organización más simple y menos cantidad de empleados. La empresa Frontec tiene

alrededor de 12 empleados; Scanterra posee 8; mientras que Formagro posee 6 empleados. Se observa la división social del trabajo, ya que cada empleado cumple funciones específicas. En la entrevista realizada, un ex empleado de Scanterra explicaba que, en el momento en que trabajaba en la empresa, había tres técnicos en sistemas de información geográfica, dos empleados que se dedicaban a la venta, uno en sistemas, uno en *marketing* y un administrativo. En la empresa Formagro, al momento de la entrevista, los empleados eran dos técnicas en sistemas de información geográfica, una licenciada en administración de empresas, dos ingenieros agrónomos (uno en Tandil y otro en Montevideo) y una administrativa. En algunos casos la posibilidad del *home office* es recurrente. Por ejemplo, en Formagro, una técnica en sistemas de información geográfica vive en Barker, una localidad a 54 km de Tandil, y viaja dos veces en la semana a la oficina. Esa es la posibilidad que facilitan las nuevas tecnologías.

La rotación de los profesionales entre empresas es continua. En ciertas ocasiones, se observa la migración de profesionales entre empresas que cumplen funciones similares. En otros casos, el profesional comienza a realizar sus propios emprendimientos que, en un principio, conviven con el trabajo en la empresa para luego iniciar de manera autónoma. El entrevistado de la empresa Scanterra antes había trabajado en una empresa de procesamiento de datos en otra ciudad (Formagro) y hoy trabaja en la Municipalidad de Olavarría en el área de asuntos agropecuarios y, además, tiene algunos emprendimientos propios vinculados a la agricultura de precisión. En otros casos, profesionales que se formaron en posgrados (doctorados, maestrías y/o especializaciones) son absorbidos por las empresas, en particular las globales. El entrevistado del INTA Balcarce explicaba que esta situación es cotidiana en los ingenieros agrónomos de la institución, se especializan en ciertos temas y luego comienzan a trabajar en empresas como Monsanto. Por el contrario, en aquellas empresas de la porción marginal, muchos de sus trabajadores son recientes egresados de las carreras de grado o están finalizando la misma.

Se evidencian vinculaciones entre las empresas y las Universidades, no solamente por la formación de profesionales calificados, sino también por medio de convenios de investigación y capacitación. Tal es el caso de Formagro con la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, específicamente con el Departamento de

Geografía. Por un lado, la firma emplea recientes egresados de la Tecnicatura de Sistemas de Información Geográfica, a menudo por medio de contratos frágiles enmascarados en pasantías informales o como prestadores de servicios monotributistas. Por otro lado, la vinculación se expresa en acuerdos para ofrecer cursos de capacitación, como por ejemplo los Cursos APEX (Expertos en Agricultura de Precisión) para los ingenieros agrónomos de las cooperativas de la Asociación de Cooperativas Argentinas (ACA), realizado en la ciudad de Pergamino. La empresa GeoAgris también interactúa con instituciones académicas como el Departamento de Métodos Cuantitativos y Sistemas de Información de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires o el Grupo de Estudios Ambientales del Instituto de Matemática Aplicada San Luis. Los integrantes de GeoAgris participan en el ámbito académico, mediante el dictado de cursos, como el curso de SIG para la Agricultura de Precisión, de la Escuela para Graduados de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires, como también mediante la dirección y realización de tesis de grado y posgrado. Los resultados de las investigaciones realizadas en GeoAgris son publicados y difundidos en congresos científicos como AgroInformática y Sociedad Argentina de Informática o congresos de difusión del sector (AAPRESID, INTA, CREA, entre otros). La empresa, además, ha conducido cuatro proyectos de investigación otorgados por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. Los desarrollos obtenidos en los proyectos son utilizados en los servicios que la empresa brinda a sus clientes. Los círculos de cooperación adquieren otra forma de expresión a través de los vínculos entre las empresas y las instituciones académicas y de investigación. La ciencia se convierte en un nuevo instrumento de las empresas, en otras palabras, el conocimiento se vuelve un recurso económico en la acumulación del capital.

Muchas empresas dictan cursos de capacitación y especializaciones *on-line* y presenciales tanto a productores como a diversos profesionales, en especial a ingenieros agrónomos. Esto revela su papel en la formación de mano de obra, la cual necesita de una actualización permanente para conocer, aplicar y usar las tecnologías de punta como la agricultura de precisión. El conocimiento y la información terminan por convertirse en los insumos por excelencia de las nuevas formas de producción de la agricultura moderna.

En este contexto, es importante considerar el sistema fiscal actual y la organización interna de las empresas. Mientras que las empresas más capitalizadas tienen la capacidad de encontrar formas legales como contratos temporarios que precarizan el empleo, y de evitar fiscalizaciones, otras empresas menos capitalizadas encubren vínculos laborales a partir de la prestación de servicios de monotributistas o reducen sus costos al utilizar los instrumentos técnicos del propio prestador de servicios. No pocas veces esa es la posibilidad de supervivencia. En el sistema impositivo hay trabas y también soluciones que las empresas van encontrando y que muestran el grado de capitalización de la firma.

La división del trabajo de las empresas de la porción marginal del circuito superior es menos sofisticada, pero, sin embargo, la profesionalización resulta necesaria. Por eso, muchas de estas firmas se vinculan a nuevas carreras universitarias, algunas con perfiles técnicos afines a las nuevas tecnologías o a renovados perfiles de las carreras tradicionales. Coincidimos con M. L. Silveira (2007) cuando afirma que este conjunto de actores, calificados y a veces bien remunerados, es convocado a formas de acción subordinadas y, aunque puedan tener conciencia de su subordinación, en muchas circunstancias no tienen otra alternativa.

G. Simondon (2007, p. 154-155) señala que “es el hombre quien descubre las significaciones: la significación es el sentido que toma un acontecimiento en relación con formas que existen previamente; la significación es lo que hace que un acontecimiento tenga valor de información”. En la agricultura de precisión, los trabajadores especializados poseen un conocimiento central para la producción moderna. El procesamiento e interpretación de la información generada por imágenes satelitales y por los objetos técnicos es fundamental para una real comprensión de los fenómenos del planeta. Según R. Castillo (2009) para obtener información utilizable de una imagen satelital son necesarias dos etapas: el tratamiento y la interpretación. El autor habla de tres dimensiones para la obtención de información digital: a) la dimensión sensorial es la captación de la imagen por el sensor en el satélite, el envío de la señal a estaciones receptoras y la grabación y el almacenamiento de los datos en soporte adecuado; b) la dimensión sintáctica es el tratamiento de la imagen en computadora y en determinados *software*, haciendo uso de algoritmos y c) la dimensión

semántica se refiere a la interpretación de la imagen que, así, posibilita una acción o decisión.

Las posibilidades de combinar las bandas espectrales que componen una imagen permiten detectar diferentes fenómenos, es decir, a partir de una misma imagen se pueden obtener distintos resultados. Es necesario un conocimiento técnico y científico para realizar las sucesivas etapas y procesamientos. En un primer momento se debe identificar y descargar la imagen según la porción de la superficie de la tierra, por lo cual es necesario conocer el funcionamiento de los diferentes servidores que permiten la descarga de la imagen. Seguidamente, para realizar el tratamiento y los procesamientos, mediante algoritmos e índices, se utilizan *software* específicos. Se debe tener en cuenta que se puede trabajar con la totalidad de la imagen o una parte de la misma. Por ejemplo, en la agricultura de precisión los análisis se realizan a escala del lote, lo que permite obtener las aptitudes productivas y el manejo diferencial de la producción. En cambio, para conocer los usos de suelo agrícola de un partido o una determinada región es necesario el uso de una imagen o la combinación de varias de ellas. Luego, finalmente, es fundamental la interpretación y presentación de los resultados.

Como hemos mencionado el conocimiento codificado es imprescindible para el uso de los programas de procesamiento. La existencia de múltiples *software*, que varían según las marcas de la maquinaria agrícola y de las consolas de agricultura de precisión, pero también, según los programas para el procesamiento de la información, demanda una formación especializada en sistemas de información geográfica. Cada programa tiene una lógica de funcionamiento interna con funciones y herramientas especializadas. Por ejemplo, el archivo de los datos más utilizados es el *shapefile*, sin embargo, algunas marcas funcionan con formatos de archivos propios, lo que dificulta el manejo y procesamiento de la información. Los técnicos de la empresa buscan distintas formas para compatibilizar los archivos según los programas, ya que algunos *software* requieren licencias y muchas empresas no tienen capacidad de acceder a ellas. En ciertos casos, los archivos son procesados en un sistema de información y luego transformados según las normas de los programas de las consolas para realizar una siembra variable o una prescripción. Lo mismo sucede con la información que se genera a través de los GPS, como también los datos producidos en programas de sistemas de información

geográfica y que son incorporados al GPS. En otras palabras, el uso de distintos tipos de *software* se encuentra en la base de los procesamientos de la agricultura de precisión. Se demuestra aquí cómo las familias técnicas funcionan en sistema, de manera complementaria y solidaria.

G. Simondon (2007, p. 140-141) plantea la existencia de la memoria de la máquina y la memoria humana: “la memoria de la máquina triunfa en lo múltiple y en el desorden; la memoria humana triunfa en la unidad de las formas y en el orden (...) La operación técnica compleja exige la utilización de dos formas de memoria”. En este cuadro, se pueden distinguir dos tipos de conocimientos. Por un lado, el conocimiento codificado que se transmite por lenguaje científico-tecnológico, se incorpora en máquinas, equipos, materiales, fórmulas de producción y posee una dimensión global, ya que su producción, transferencia y uso se organiza sobre bases de escala planetaria. Por otro lado, el conocimiento tácito-contextual se cristaliza en la inteligencia y capacidad de las personas de un mismo ámbito territorial, donde la especificidad del lugar es fundamental.

El uso de ambos conocimientos es fundamental en la agricultura de precisión. El lenguaje científico-técnico es cada vez más complejo, lo que implica una mayor especialización en relación a la producción de los datos de la máquina como a la sistematización e interpretación de la información. Sin embargo, también resulta importante el conocimiento tácito de los productores, que se combina con el conocimiento codificado.

La solidaridad organizacional, definida por una interdependencia mecánica de normas implacables y exigentes de fluidez, busca sustituir la solidaridad orgánica, esto es, la interdependencia de los actores que surge de su existencia en el lugar, de la contigüidad, de la construcción y reconstrucción local relativamente autónoma, de la búsqueda de un destino común. En la producción de la agricultura científica, al productor empresario se le exige ser flexible, innovador, estratégico y, sobre todo, manejar, interpretar y sintetizar las variables determinantes del periodo para generar un manejo exitoso de su explotación. El conocimiento se convierte en el factor productivo por excelencia. En muchas de las entrevistas realizadas se mencionaba que una de las principales limitantes

en relación a la adopción y a los problemas en el uso de estas tecnologías se relaciona con la necesidad de mayor especialización y capacitación. En definitiva, la profesionalización y capacitación resulta necesaria en los trabajadores de las empresas como en los productores tradicionales y en los contratistas. El uso de las técnicas modernas se manifiesta en todo el proceso productivo de la agricultura de precisión.

5. Vínculos y articulaciones entre empresas: subordinación y complementariedad

Las técnicas de la información, articuladas por los sistemas de objetos y las acciones que las ponen en funcionamiento, inducen a que el territorio adquiera nuevos contenidos y mayor fluidez de personas y objetos (Bernardes, J. A. 2007). Según M. L. Silveira (2007, p. 4) “orientada por su sofisticación y por complejas ecuaciones de lucro, la técnica contemporánea permite dividir las etapas de la producción a lo largo del planeta, llevar a una compleja y extensa unificación material e inmaterial de estos procesos”. Todo un conjunto de situaciones geográficas permite mostrar un enrejado de divisiones del trabajo que se hace con formas de cooperación, que son, a su vez, altamente conflictivas: “la cooperación es también competencia: entre empresas poderosas, entre éstas y otras subordinadas, entre empresas y Estado en sus diversos segmentos” (Silveira, M. L. 2007, p. 4).

Las empresas vinculadas a la agricultura de precisión se integran al espacio urbano fortaleciendo el circuito superior y su porción marginal. Las empresas usan de manera diferencial y jerárquica el territorio; algunas empresas generan divisiones territoriales del trabajo a partir de lógicas globales, otras operan siguiendo lógicas nacionales y/o regionales, y otras, se limitan a áreas dentro de la propia ciudad. Además, se vislumbra una “interconexión entre grandes empresas, entre empresas grandes y pequeñas, entre las propias pequeñas empresas, y entre aquellas grandes empresas que están descentralizando su estructura interna” (Castells, M. y Hall, P. 1993, p. 23). Se produce un uso desigual y jerárquico del territorio, que se explica por el poder de las empresas y por la capacidad que poseen de controlar los recursos que les son necesarios.

Las grandes corporaciones, que dominan las variables determinantes de la época, producen la información que necesitan en función de sus intereses como también aquella información indispensable para persuadir a otras empresas de su posición jerárquica y de superioridad, estableciendo relaciones de subordinación, aunque a veces se disfracen de relaciones de complementariedad (Silveira, M. L. 2015). De allí su condición de globalidad y hegemonía. En palabras de G. Maldonado (2013, p. 2): “las firmas globales vinculadas a la producción agropecuaria articulan el circuito superior de forma vertical (integración de sistemas productivos desde la generación de la materia prima hasta su comercialización) y horizontal (expansión territorial de una forma de uso del territorio), a fin de incrementar la acumulación de capital”.

Las firmas globales vinculadas a la modernización del campo se constituyen en actores relevantes del circuito superior ya que cumplen y han cumplido un papel trascendental en la imposición de las formas de producir como en la articulación entre el orden global y local. Las grandes empresas tienen elevados grados de capital que les permiten adquirir otras empresas. Se observan nuevas formas organizacionales y de acumulación del capital entre estas firmas y, a su vez, diferentes estrategias de cooperación, por ejemplo, a través de fusiones.

La empresa Precision Planting, especializada en el desarrollo de productos de agricultura de precisión aplicables a tareas de siembra, fue comprada por Monsanto en el 2012. En el 2015 suscribió un acuerdo con John Deere para la transferencia de sus productos y servicios. Sin embargo, en el 2017 AGCO cerró un acuerdo con Monsanto, para adquirir Precision Planting, aunque aún la operación tiene pendiente la aprobación de las autoridades regulatorias del Departamento de Justicia de Estados Unidos. En Argentina, Precision Planting tiene acuerdo con empresas líderes en el segmento de sembradoras como Crucianelli, Agrometal y Erca. A su vez, en el 2016, Bayer adquirió a Monsanto por 66 mil millones de dólares, convirtiéndose en la compañía más grande de agroquímicos y semillas del mundo con ventas superiores a los 28 mil millones de dólares. Se evidencian las diferentes estrategias de las firmas globales para concentrar aún más el mercado de la agricultura.

También podemos mencionar a la empresa Nidera Semillas que, junto a la empresa de drones Taguay, lanzó un proyecto para el monitoreo y la toma de decisiones de los productores. Dirigido a los productores de maíz y girasol, que son clientes de la semillera, el servicio consiste en proveer drones que sobrevuelan los lotes para brindar información de cada cultivo que luego será analizada. El proyecto, con una inversión de aproximadamente 1,5 millones de dólares y una duración de tres años, involucra a 40 distribuidores desde Charata, en Chaco, hasta Tres Arroyos, Buenos Aires, pasando por Tucumán, Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos.

Sin embargo, el surgimiento de porciones marginales, en las ciudades estudiadas, que no tienen el grado de capital ni de organización del circuito superior puro, revela las posibilidades que dichas empresas tienen para dialogar con los sistemas técnicos contemporáneos y las grandes firmas. Surgen múltiples articulaciones entre grandes empresas de venta de maquinaria y aquellas que venden consolas de agricultura de precisión, como también con empresas que ofrecen servicios de procesamiento de datos. Conjuntamente, se producen relaciones entre las firmas y diversos actores que ofrecen sus servicios como contratistas rurales, ingenieros agrónomos, técnicos en sistemas de información geográfica.

En el 2011, la empresa Formagro comenzó a trabajar con Mc Cain para realizar agricultura de precisión en el cultivo de la papa en Argentina y otros lugares del mundo, donde la firma global tiene unidades de producción. En la campaña 2015, la superficie global producida bajo la tecnología de agricultura de precisión fue de 1.400 hectáreas que incluye la suma de la superficie procesada en Argentina, Canadá, Escocia, Inglaterra, Francia, Polonia, China y Nueva Zelanda. Además, la empresa Asistec participó del proyecto por medio del equipamiento de los sistemas de dosificación variable en semilla y fertilizantes. Con esta herramienta se pueden materializar las acciones que resulten del análisis de diferentes zonas productivas y su tratamiento diferencial. Inclusive, se pueden aplicar también estos dispositivos en los equipos de riego para sistematizar y automatizar la dosis y realizar un riego diferenciado con programas que permiten también archivar la información.

A su vez, Formagro y Asistec tienen estrechas vinculaciones al compartir clientes y proyectos comunes, que se evidencian en la comercialización de las consolas por parte de Asistec y en el procesamiento de la información a cargo de Formagro. Además, han participado de manera conjunta, compartiendo costos, en diferentes ferias agrícolas regionales como la Fiesta Provincial de la Papa en Otamendi. Esa colaboración es lo que permite a ambas empresas la posibilidad entrelazar sus círculos de cooperación.

Muchas de las empresas de procesamiento de datos ofrecen sus servicios a firmas más grandes, especialmente a través de proyectos específicos. Tal es el caso de Scanterra que ha ofrecido sus servicios a empresas de producción de venta de semillas y agroquímicos como Bayer, Basf, Yara, Louis Dreyfus. Por su parte, Frontec ha realizado proyectos de investigación con la CONAE, distintas Universidades y con empresas y productores. El CEO de Frontec explicaba, en la entrevista que realizamos, que la agricultura de precisión comenzó a difundirse a cultivos no tradicionales de la región pampeana como la vid o la caña de azúcar, lo que se traduce en proyectos de investigación en conjunto con otras empresas e instituciones hasta obtener resultados que demuestren el aumento del rendimiento y la disminución de costos.

Además, como hemos mencionado, encontramos relaciones entre las empresas productoras de objetos modernos, como los monitores de siembra o rendimiento, que se asocian especialmente a empresas de maquinaria agrícola de sus ciudades. Dicha cooperación permite a esas firmas de la porción marginal la difusión y comercialización de sus objetos.

Las relaciones entre empresas se manifiestan, además, en la tercerización de ciertos servicios. Algunas de las firmas de procesamiento de datos pudieron realizar sus propias plataformas SIG digitales a través de la contratación de servicios de empresas especializadas en programación o a través de convenios con universidades. La empresa Formagro realizó un convenio con la Universidad Tecnológica Nacional para desarrollar de manera *online* los proyectos de los productores. Si bien el proyecto se desarrolló, surgieron algunos inconvenientes vinculados a las licencias de los programas y a las actualizaciones.

Entre otros servicios tercerizados se pueden mencionar la contabilidad, el diseño de páginas *web* y la contratación de los servidores para guardar la información. En este último caso, algunas empresas tienen la capacidad de adquirir servicios de *hosting* en países extranjeros, especialmente Estados Unidos, mientras que otros adquieren estos servicios en empresas locales de la misma ciudad. Tal es el caso de Formagro que contrata el servicio de la firma Empresar, Soluciones & Sistemas, de capitales locales de la ciudad de Tandil, para el servicio de *hosting* y para la gestión de la información, tanto al interior de la empresa como hacia los clientes. Además, la página *web* de la firma se realizó mediante la contratación de una empresa de diseño, aunque el mantenimiento y la actualización de la información la realiza la empresa Formagro.

Como indica M. L. Silveira (2011, p. 10) “el circuito superior marginal revela un movimiento de transición permanente. De allí su naturaleza emergente o residual. La especialización técnica de sus tareas le permite su inserción en la modernidad, y esa misma especialización lo vuelve residual frente a las transformaciones técnicas”. La difusión de las variables modernas aumenta la división del trabajo y las formas de cooperación aunque, a su vez, desvalorice buena parte del trabajo. Muchas de las tareas y formas de producir son realizada por esa porción marginal, muchas veces necesaria a esa economía superior. A pesar de poseer ciertos códigos de la modernización, el circuito superior marginal es, sin embargo, vulnerable a las transformaciones en la división territorial del trabajo hegemónica.

Finalmente, las vinculaciones entre las empresas se manifiestan en la red urbana. Ya principios de la década de 1980, P. George (1982) explicaba que para que exista una red urbana es preciso que surjan cierto número de relaciones entre las ciudades y, a su vez, lazos funcionales entre los diversos elementos urbanos y el medio rural. En palabras de P. George (1982, p. 278) las “relaciones que, por implicar a menudo dominio o subordinación, se sitúan en el plano de la jerarquización de las funciones urbanas. Puede ser que, además, aparezcan unas relaciones complementarias”.

Conclusión

A partir de la propuesta constitucional y relacional del espacio geográfico de Milton Santos (1996, 2000) y, en particular, en su Teoría de los circuitos de la economía urbana (1975, 1979), encontramos un esquema de método para estudiar diferentes situaciones vinculadas a la modernización del campo y a las empresas de la agricultura de precisión, que expresan el fenómeno técnico contemporáneo y, por tanto, la forma en que el territorio es usado. Procuramos analizar las manifestaciones de las divisiones territoriales del trabajo a partir de actores con diferentes grados de capital, técnica y organización que participan en la producción de la agricultura científica y, particularmente, en la agricultura de precisión.

La técnica y el fenómeno técnico han tenido un papel central en nuestro análisis. M. Santos (1996, 2000) argumenta que lograr una comprensión del fenómeno técnico permitirá alcanzar la noción de espacio geográfico. Así, se puede considerar a la técnica como la base de una explicación geográfica, ya que “las técnicas constituyen un conjunto de medios instrumentales y sociales, con los cuales el hombre realiza su vida, produce y, al mismo tiempo, crea espacio” (Santos, M. 1996, 2000, p. 27). El conocimiento de los sucesivos sistemas técnicos nos da la posibilidad de comprender las diversas formas de estructuración, funcionamiento y articulación de los territorios. En ese sentido, comprender qué eventos y variables definieron los usos del territorio, nos lleva a la idea de periodización, que se convierte en una cuestión de método fundamental, ya que, en cada momento concreto existen diferentes variables explicativas.

La modernización del campo en Argentina, especialmente de su área concentrada, se desarrolló de forma socialmente excluyente y espacialmente selectiva. Esto significa que se privilegiaron determinados segmentos sociales, económicos y aquellos espacios más susceptibles de incorporar las innovaciones técnicas y científicas.

A partir de la constitución del medio técnico-científico-informacional en Argentina, y su consolidación en el área concentrada, pudimos elaborar un primer periodo, caracterizado por la propagación de las técnicas mecánicas, a través de la incorporación y especialización de la maquinaria. En el segundo periodo, las técnicas biológicas, representadas por nuevas variedades de semillas, y las técnicas químicas, con la difusión

de los plaguicidas, determinaron otro cambio en las formas de trabajar. Finalmente, en el periodo actual, los avances en las tecnologías de la información permitieron por medio de un nuevo conjunto de instrumentos materializados en el uso de la teledetección y de la agricultura de precisión, que la información se vuelva un insumo central en la agricultura científica. Aumentaron las posibilidades técnicas y científicas de aprehender diferentes porciones del territorio, aquello que M. Santos (1994) denominó cognoscibilidad del planeta. La información se convierte en una variable fuerza en la agricultura de precisión, en virtud de la solidaridad de las técnicas orbitales, los objetos técnicos modernos incorporados a la maquinaria agrícola, los sistemas de información geográfica y la especialización de la mano de obra.

La difusión de un conjunto de innovaciones tecnológicas provocó que los nuevos sistemas técnicos agrícolas se vuelvan dependientes de procesos industriales y científicos. En otras palabras, la utilización combinada de técnicas mecánicas, químicas, biológicas e informacionales permitió el desarrollo de una agricultura científica globalizada. Esta manifestación del fenómeno técnico contemporáneo no se puede concebir separada de la política que, entendida como acción, permite que el fenómeno técnico suceda. Así se afirma que la política es el par histórico de la técnica.

La agricultura argentina se tornó cada vez más subordinada al capital oligopólico, debido al aumento del poder de las firmas globales, productoras de insumos y equipamientos agrícolas. Estas determinan los nuevos padrones tecnológicos y las nuevas formas de producir, subordinando a los productores y a empresas de menores tamaños a su lógica de producción. Además de los contenidos de ciencia y técnica, son los agregados de información, digitalización y finanzas que explican la modernización del campo. Un conjunto de objetos y acciones, cargados de información e intencionalidad, es utilizado en la producción de la agricultura científica. Hoy la agricultura de precisión se convierte en una expresión por excelencia de una agricultura digital, que involucra todas las etapas de su producción.

El proceso de racionalización e informatización del espacio agrícola es una perspectiva para comprender la modernización hegemónica del campo, y, por lo tanto, las relaciones que se producen con la ciudad. Coincidimos cuando M. L. Silveira (2011) advierte que el

circuito superior se robustece, aunque selectivamente, en las grandes ciudades y en algunas ciudades medias. Las actividades modernas solicitan altos contenidos de ciencia y técnica, nuevas relaciones interurbanas se establecen haciendo dialogar al circuito superior y su porción marginal.

La agricultura científica y de precisión necesita de la estructura urbana para desarrollarse, de manera que las relaciones entre el campo y la ciudad se intensifican y renuevan su contenido. Diversas articulaciones se manifiestan entre los circuitos, algunas jerárquicas y otras complementarias, muchas de ellas en la red urbana. Actuando de manera articulada según sus funciones, la red urbana se convierte en una condición para el desarrollo de la división territorial del trabajo agrícola. Es la red urbana la que vuelve viable y posible la producción, la circulación y el consumo (Corrêa, R. L. 2004).

La difusión de una división territorial del trabajo propia del circuito superior, con sus objetos y acciones, coexiste con el surgimiento de porciones marginales del circuito superior en determinados puntos de la red urbana. Mientras que en la ciudad de Buenos Aires la oferta de servicios avanzados convive con diferentes formas de trabajo, en algunas ciudades medias de la provincia de Buenos Aires nacen y se consolidan empresas de agricultura de precisión, que son usuarias de las variables modernas y dialogan con empresas del circuito superior, aunque en muchos casos se trate de una relación de subordinación.

Las empresas globales y algunas nacionales, vinculadas a la agricultura moderna, tienen la capacidad de expandir sus redes comerciales y de distribución en diferentes puntos de la red urbana del área concentrada; en otras palabras, allí donde la modernización del campo se vuelve dominante, los representantes de dichas firmas se instalan en las ciudades de diferente tamaño. Esto revela una relación de proximidad geográfica, ya que los productores tienen vinculaciones cercanas con dichas empresas y, muchas veces, en virtud del financiamiento, acceden a estas tecnologías. Diferente es la situación de las empresas de la porción marginal que, localizadas en una determinada ciudad, necesitan expandir sus servicios a diferentes puntos del área concentrada e, incluso de otros países. Algunas empresas de la porción marginal tienen las posibilidades

de convertirse en un circuito superior propiamente dicho, tal como sucede con algunas firmas nacionales de producción de objetos técnicos. Pero la mayoría de las empresas de dicha porción tienen una situación inestable y, en determinadas situaciones, pueden ser consideradas como una expresión emergente de la porción marginal y, en otras, como una manifestación residual. Su dependencia de tecnologías ya producidas por actores del circuito superior (maquinaria, consolas, *software*) y el uso de diferentes estrategias para poder usar las técnicas modernas evidencia la fragilidad de su situación en relación a las transformaciones en la división territorial del trabajo hegemónica. A cada modernización tecnológica impuesta por las firmas globales, estas empresas tienen que tener la habilidad de adaptarse a las nuevas circunstancias. Al mismo tiempo, esas posibilidades les permiten sobrevivir.

Las divisiones territoriales del trabajo particulares de las empresas de agricultura de precisión generan articulaciones entre algunas ciudades, de diversos tamaños, a partir de la circulación e intercambio de objetos materiales e inmateriales. La complementación y cooperación entre las empresas vinculadas a la agricultura de precisión trae como resultado una significativa solidaridad organizacional (Santos, M. 2000) en el territorio, propia de un uso corporativo. Las grandes empresas ven crecer sus lucros y, simultáneamente, se expanden en el territorio. Sus topologías, densas y complejas, incluyen ahora las ciudades medias. Entre tanto, empresas de diversos tamaños, como aquellas que ofrecen servicios de procesamiento de datos, muestran topologías más simples. La topología de una empresa produce un impacto espacial al superponerse a la red de ciudades históricamente existente. La red urbana permite verdaderas vinculaciones entre las empresas del circuito superior y aquellas de la porción marginal; relaciones que se manifiestan entre empresas de diferentes tamaños, empresas e instituciones y empresas y productores.

No obstante, la dinámica urbana y territorial no puede ser entendida sin considerar el circuito inferior. Aunque en la actividad económica aquí seleccionada no exista propiamente un circuito inferior, es importante comprender que la ciudad crece y desarrolla sus fuerzas productivas en función, fundamentalmente, de la división territorial del trabajo hegemónica y que el crecimiento, en situación de oligopolio, es estructuralmente productor de pobreza. Mientras mayor es la demanda de empleo

calificado, mayor es la desvalorización del empleo no calificado. Esto implica el crecimiento del circuito inferior.

Finalmente, las diferentes situaciones estudiadas en el transcurrir de la investigación revelan las posibilidades de trabajo de las empresas que ofrecen servicios avanzados en agricultura de precisión, a pesar sus diferentes grados de poder en el territorio y de las relaciones de complementariedad y subordinación. Consideramos que la teoría de los circuitos de la economía urbana es una perspectiva de análisis que permite comprender la dinámica actual de las ciudades y, al mismo tiempo, ofrece la posibilidad de pensar al territorio como una totalidad.

Bibliografía

ALMEIDA, Elisa. "O espaço e o cotidiano transformador". *Experimental*. Nº 3. Brasil. 1997. p. 35-41

ARROYO, Mónica. "Território, mercado e estado: uma convergência histórica". *Geographia*, Revista da Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, ano VI, n. 12. 2004. p. 49-66.

ARROYO, Mónica. "Mercosul: definição do pacto territorial vinte anos depois". ARROYO, Mónica e ZUSMAN, Perla. (Org.). *Argentina e Brasil: possibilidades e obstáculos no processo de integração territorial*. São Paulo: Humanitas. Buenos Aires. Facultad de Filosofía y Letras. 2010. p. 59-82.

ARZENO, Mariana; PONCE, Mariana y VILLARREAL, Federico. "Las contradicciones en el rol de los técnicos de desarrollo rural. Análisis de dos casos en el Norte Argentino". *VII Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales*. Facultad de Ciencias Económicas, UBA. 2011. p. 1-26.

ASTEGIANO, Natalia. Circuitos espaciales de la producción de maquinaria agrícola en la Provincia de Córdoba. *V Jornadas Nacionales de Investigación en Geografía Argentina*. FCH. UNCPBA. Tandil. 2018. p. 1-18.

BARSKY, Osvaldo (1991) *El desarrollo agropecuario pampeano*. Buenos Aires. Grupo Editor Latinoamericano.

BARSKY, Osvaldo y GELMAN, Jorge. *Historia del agro argentino. Desde la Conquista hasta fines del siglo XX*. Buenos Aires. Editorial Grijalbo Mondadori. 2001.

BARSKY, Osvaldo y DÁVILA, Mabel. *La rebelión del campo. Historia del conflicto agrario argentino*. Editorial Sudamericana S.A. 2008.

BERNARDES, Júlia Adão. "Técnica, trabalho, acumulação e reorganização do território: o caso do cerrado matogrossense". *Ciência Geográfica*. Ano VII - Vol. II, nº. 19. Bauru. 2001. p. 1-8.

BERNARDES, Júlia Adão. “Técnica e trabalho na fronteira de expansão da agricultura moderna brasileira”. Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina. Universidade de São Paulo. 2005. p. 1 -15.

BERNARDES, Júlia Adão y MALDONADO, Gabriela. “Estratégias do capital na fronteira agrícola moderna brasileira e argentina”. BERNARDES, Julia Adão; FREDERICO, Samuel, GRAS, Carla; HERNÁNDEZ, Valeria; MALDONADO, Gabriela (Org). *Globalização del agronegocio e land grabbing. A actiação das megaempresas argentinas no Brasil*. Lamparina Editora. Rio de Janeiro. 2017. p. 57 – 80.

BRAGACHINI, Mario; MÉNDEZ Andrés; SCARAMUZZA, Fernando; PROJETTI F. “Historia y desarrollo de la agricultura de precisión en Argentina”. 2006. <http://ciacabrera.com.ar/docs/JORNADA%2021/5-Trabajo%20Bragachini.pdf>.

BUSCH, Silvia. Modernización en el circuito productivo de alimentos y aceleración contemporánea en la Región Metropolitana de Buenos Aires. Tesis de Doctorado de la Universidad de Buenos Aires, Área Geografía. FFyL. UBA. 2018

CÁCERES, Daniel. Tecnología agropecuaria y agronegocios. La lógica subyacente del modelo tecnológico dominante. Mundo Agrario, 16(31). 2015. P. 1-30. <http://www.mundoagrario.unlp.edu.ar/article/view/MAv16n31a08>.

CASTELLS, Manuel y HALL, P. *Tecnópolis del mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI*. Alianza Editorial. 1993. p. 17 – 33.

CASTILLO, Ricardo A. Sistemas orbitais e uso do território. Integração e conhecimento digital do território brasileiro. Tese de Doutorado. Facultad de Filosofía, Letras e Ciencias Humanas. Universidad de São Paulo. 1999.

CASTILLO, Ricardo A. “Tecnologias da informação e os novos fundamentos do espaço geográfico”. En DOWBOR, L.; IANNI, O; RESENDO, P.; COSTA, H.C. (org.). *Desafios da comunicação*. Petrópolis. Vozes. 2001.

CASTILLO, Ricardo A. Agronegócio e Logística em Áreas de Cerrado: expressão da agricultura científica globalizada. Revista da ANPEGE. v. 3. 2007. p. 33 - 43.

CASTILLO, Ricardo A. "A imagem de satélite: do técnico ao político na construção do conhecimento geográfico". Pró-Posições. UNICAMP. on-line. v. 20. 2009. p. 61-70.

CASTILLO, Ricardo y FREDERICO, Samuel. "Dinâmica regional e globalização: espaços competitivos agrícolas no território brasileiro". Mercator. Volume 9. Número 18. 2010. pp. 16 – 26.

CASTRO, Hortensia y REBORATTI, Carlos. "Revisión del concepto de ruralidad en la Argentina y alternativas posibles para su redefinición". PROINDER, Serie Estudios e Investigaciones Nº15. Buenos Aires, Argentina. 2008. 111 p.

CHIOZZA, Elena. *El país de los argentinos*. Buenos Aires. Centro Editor de América Latina. 1975-1977. 6 vol.

CICCOLELLA, Pablo y VECSLIR, Lorena. "Nuevos espacios del terciario y transformación metropolitana en Buenos Aires". XI Seminario Internacional de la Red Iberoamericana de Investigadores sobre Globalización y Territorio. Mendoza. Argentina. 2010. p. 1-23.

CORRÊA, Roberto Lobato. *A rede urbana*. Atica. São Paulo. 1989.

CORRÊA, Roberto Lobato. *Trajetórias geográficas*. Bertrand Brasil. 1997.

CORRÊA, Roberto Lobato (2004). *Estudos sobre a Rede Urbana*. Rio de Janeiro, Brasil: Bertrand. 2015

DAUS, Federico. *Fundamentos para una división regional de la Argentina*. Buenos Aires. Instituto de Geografía UBA. 1969

DE MATTOS, Carlos. "Redes, Nodos y Ciudades: Transformación de la metrópoli latinoamericana. Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales". Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos. Pontificia Universidad Católica de Chile. 2002. p. 1-39.

CREUZ, Villy (2014) "De las voces pasivas al sonido activo: actividades musicales en el circuito superior marginal e inferior en las ciudades brasileñas de San Pablo, Rio de Janeiro, Puerto Alegre, Goiania y Recife". *Estudios Socioterritoriales*. Nº15. p. 107-132.

http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1853-43922014000100005&lng=es&nrm=iso

DAVID, Virna Carvalho. *Território e saúde. Circuitos de la economía urbana dos equipamientos médicos no estado de São Paulo*. FAPESP. 2016.

DI LEO, Néstor. “Drones: nueva dimensión de la teledetección agroambiental y nuevo paradigma para la agricultura de precisión”. Agromensajes N41. Cátedra Manejo de Tierras. Teledetección Aplicada y Sistemas de Información Geográfica. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario. 2015. p. 6-17.
<http://www.fcagr.unr.edu.ar/?p=6755>.

DI NUCCI, Josefina. *División territorial del trabajo y circuitos de la economía urbana: bebidas gaseosas y aguas saborizadas en Buenos Aires, Mar del Plata y Tandil*. Bahía Blanca. Tesis de Doctorado en Geografía. Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur. 2010.

DI NUCCI, Josefina. “Circuito superior de bebidas gaseosas y aguas saborizadas en Buenos Aires: organización y capital”. Revista Geográfica Venezolana. N° 2. Vol. 52. Universidad de Los Andes. Mérida. 2011. p. 61- 80.

DI NUCCI, Josefina. “Circuitos de la economía urbana de bebidas gaseosas en Buenos Aires”. Boletim Campineiro de Geografia. Vol. 3, N° 1. 2013. p. 76- 96.

DONATO LABORDE, Matías. *Territorio y globalización en Argentina: los circuitos de la economía urbana vinculados a las empresas automotrices*. Tesis de doctorado en Geografía. Universidad de La Plata. 2017.

ELIAS, Denise. “Redes agroindustriales e produção do espaço urbano no Brasil agrícola”. Panorama da Geografia Brasileira. Annablume. São Paulo. 2006. p 221- 238.

ELIAS, Denise. “Agronegócio e novas regionalizações no Brasil”. Estudios Urbanos Regionales V. 13. N 2. 2011. p. 1 – 15.

ELLUL, Jacques (1954). *A Técnica e o Desafio do Século*. Paz e Terra. 1968.

FAUCHER, Daniel. Geografía Agraria. Tipos de cultivos. Ediciones Omega SA. Barcelona, España. 1953

FREDERICO, Samuel y GRAS, Carla. "Globalização financeira e land grabbing: constituição e translatinização das megasempresas argentinas". BERNARDES, Julia Adão; FREDERICO, Samuel, GRAS, Carla; HERNÁNDEZ, Valeria; MALDONADO, Gabriela (Org). *Globalização del agronegocio e land grabbing. A actiação das megaempresas argentinas no Brasi.* Lamparina Editora. Rio de Janeiro. 2017, p. 12-32.

FRIEDMANN, Georges. (1966). *Sept Études sur l'homme et la technique.* Denoel/Gonthier. Paris. 1970.

GARCÍA, Graciela. "La industria argentina de maquinaria agrícola: ¿de la reestructuración a la internacionalización?". *Revista CEPAL*, N°96. 2008. p. 221-237.

GIARRACA, Norma y TEUBAL, Miguel. "Del desarrollo agroindustrial a la expansión del "agronegocio": el caso argentino". En B. MANÇANO FERNÁNDEZ (compilador): *Campesinado e agronegócio na América Latina: a questão agrária atual.* Sao Paulo: CLACSO. Expressão Popular. 2008.

GEORGE, Pierre. *La era de las técnicas.* Monte Avila Editores. 1975.

GEORGE, Pierre. *Geografía Urbana.* Barcelona, España: Editorial Ariel. 1982.

GORENSTEIN, Silvia. Rasgos territoriales en los cambios del sistema agroalimentario pampeano (Argentina). *Revista de Estudios Regionales.* 2001.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75506102>

GOTTMANN, Jean. A evolução do conceito de território. *Boletim Campineiro de Geografia.* Vol. 2, N° 3. 2012. pp. 523-545.

GRAS, Carla. "Los empresarios de la soja: cambios y continuidades en la fisonomía y composición interna de las empresas agropecuarias". *Mundo Agrario.* Vol. 12, nº 24. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata. 2013. p. 2-32.

GRAS, Carla y HERNÁNDEZ, Valeria. *El agro como negocio.* Ed. Biblos. Buenos Aires. 2013.

HARVEY, David. (2000). *Espaços de Esperança.* Edições Loyola. São Paulo. 2004.

HARVEY, David. *O enigma do capital e as crises do capitalismo*. Boitempo. São Paulo. 2010. p. 117-150.

HERNÁNDEZ, Valeria. “La ruralidad globalizada y el paradigma de los agronegocios en las pampas gringas”. Em GRAS, Carla y HERNÁNDEZ, Valeria (Coord.). *La Argentina rural. De la agricultura familiar a los agronegocios*. Buenos Aires. Editorial Biblós. 2009. pp. 39-64.

IVARS, Jorge y LARSIMONT, Robin. “Saberes tradicionales y nuevas tecnologías agrarias e industriales: violencia epistémica en el acceso y el manejo del agua en Mendoza – Argentina”. *Revista Alternativa*. Nº 3. 2015. p. 1-29.

LADRIERE, Jean. *Vie sociale et destinée*. Gembloux: Duculot. 1977

LAN, Diana; LINARES, Santiago; DI NUCCI, Josefina; LOPEZ PONS, Magdalena. “La lógica de la organización espacial en la Ciudad de Tandil”. En SPOSITO, M. Encarnação; ELIAS, Denise; SOARES, Beatriz R. Org.) *Agentes econômicos e reestruturação urbana e regional: Uberlândia e Tandil*. São Paulo. Editora Expressão Popular. 2010

LAN, Diana. *Territorio, industria, trabajo: división territorial del trabajo y espacio producido en la industria de la ciudad de Tandil – Argentina*. Tesis de Doctorado. UNLP.FAHCE. 2011.

LAN, Diana. *Relevamiento industrial de Tandil*. 2013.

LANGARD, Federico. *Consolidación de cadenas globales de valor y desarrollo de clusters locales: el caso de la maquinaria agrícola en Argentina*. Tesis doctoral. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata. 2014.

LEIVA, Fabio. R. “La agricultura de precisión: una producción más sostenible y competitiva con visión futurista”. VIII Congreso de la Sociedad Colombiana de Fitomejoramiento y Producción de Cultivos. Bogota. 2003. p. 1 – 7.

LIAUDAT, María Dolores. “La construcción hegemónica de las entidades técnicas en el agro argentino: análisis de los discursos de AAPRESID y AACREA en la última década”. *Mundo Agrario*, 16 (32). 2015. <http://www.mundoagrario.unlp.edu.ar/>

LINARES, Santiago y VELÁZQUEZ, Guillermo. "La conformación histórica del sistema urbano". En OTERO, Hernán. *Historia de la Provincia de Buenos Aires. Tomo I. Población, ambiente y territorio*. Buenos Aires. Edhasa. 2012. p. 359-391.

LINARES, Santiago, DI NUCCI, Josefina y VELAZQUEZ, Guillermo. (2016). "Cambios en el sistema urbano". En: VELAZQUEZ, Guillermo. *Geografía y calidad de vida en Argentina. Análisis regional y departamental (2010)*. Tandil. CIG-IGEHCS-UNCPBA, p. 67-81.

LODOLA, Agustín. "Contratistas, cambios tecnológicos y organizacionales en el agro argentino". Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2008. p. 1-47.

LÓDOLA, Agustín y FOSSATI, Ricardo. "Servicios Agropecuarios y Contratistas en la provincia de Buenos Aires". *Anales de la Asociación Argentina de Economía Política*, Universidad Nacional de Mendoza. 2003.

MALDONADO, Gabriela. "El agro en la urbe. Expresión del circuito superior de la producción agropecuaria en la ciudad de Buenos Aires (Argentina)". *Scripta Nova*. Universidad de Barcelona. Volumen XVII, núm. 452. Barcelona. 2013. pp. 1 – 13.

MALDONADO, Gabriela." Circuito superior, producción agropecuaria y ciudad de Buenos Aires: lazos de articulación, cooperación y conflicto". En *Circuitos de la economía urbana. Ensayos sobre Buenos Aires y São Paulo*. SILVEIRA, María Laura (Coordinadora). Ed. Café de Ciudades. 2016. p. 69- 94.

MANZANAL, Mabel. "Territorio, Poder e Instituciones. Una perspectiva crítica sobre la producción del territorio", en MANZANAL, Mabel; ARZENO, Mariana y NUSSBAUMER, Beatriz (comp.), *Territorios en construcción. Actores, tramas y gobiernos, entre la cooperación y el conflicto*. Edit. CICCUS. Buenos Aires. 2007. p.1 5-50.

MELCHIORI, R.J.M.; ALBARUENQUE, S. M.; KEMERER A.C. "Uso, adopción y limitaciones de la agricultura de precisión en Argentina". 2013. p. 1 – 7. <http://inta.gob.ar/documentos/uso-adopcion-y-limitaciones-de-la-agricultura-de-precision-en-argentina/>(09/07/2015).

MENDEZ Andrés; VELEZ Jose.; VILLARROEL, Darío; SCARAMUZZA, Fernando. "Evolución de la Agricultura de Precisión en Argentina en los últimos 15 años". Red Agricultura de

Precisión - INTA EEA Manfredi. 2014. p. 1 - 4. <http://inta.gob.ar/documentos/evolucion-de-la-agricultura-de-precision-en-argentina-en-los-ultimos-15-anos/> (11/06/2015).

NEIMAN G, et al () “Diversidad de las formas de representación de intereses entre organizaciones de pequeños productores del agro argentino: base social, reivindicaciones y articulaciones”, en Manzanal M, Neiman G y Lattuada M (coord), Desarrollo rural. Organizaciones, instituciones y territorio. Edit. CICCUS, Buenos Aire. 2006. p 177-210.

ORTEGA Y GASSET, Jose. *Meditación de la Técnica. Vicisitudes de las ciencias. Bronca en la Física* (3 ed.) Madrid: Revista de Occidente. 1957.

PARSERISAS, Derlis. *Urbanización y finanzas en la provincia de buenos aires: dinámicas contemporáneas de los circuitos de la economía urbana*. Tesis de Doctorado de la Universidad de Buenos Aires, Área Geografía. FFyL. UBA. 2018

PUCCIARELLI, Alfredo. Las grandes estancias de la pampa bonaerense. En BARSKY, Osvaldo y PUCCIARELLI, Alfredo. *El agro pampeano*. El fin de un período, EUDEBA/FLACSO. 1997.

QUIJANO, Aníbal (1968) Dependencia, cambio social y urbanización en América Latina. *En Cuestiones y Horizontes. De la dependencia histórica-estructural a la colonialidad/descolonialidad del poder*. CLACSO. Ediciones S.I.A.P. Buenos Aires. 2014. p. 75-124.

REBORATTI, Carlos. “La Argentina rural entre la modernización y la exclusión”. En América Latina: cidade, campo e turismo. GERAIGES DE LEMOS, Amalia Inés; ARROYO, Mónica; SILVEIRA, María Laura. CLACSO. San Pablo. 2006. p. 175-187.

REBORATTI, Carlos. “Un mar de soja: la nueva agricultura en Argentina y sus consecuencias”. *Revista de Geografía Norte Grande*. 2010. p. 63-76.

ROFFMAN, Alejandro B. y ROMERO, Luis A. (1973). *Sistema socioeconómico y estructura regional en la Argentina. Nueva edición actualizada*. Amarrortu editores. Buenos Aires. 1998.

ROSSINI, Rosa. Ester. "A produção do novo espaço rural: pressupostos gerais para a compreensão dos conflitos sociais no campo". *Campo-território: revista de geografia agrária*. V. 4, n. 8. 2009. p. 1 -24.

SANTOS, Milton (1975). *O Espaço dividido. Os dois circuitos da economia urbana dos países subdesenvolvidos*. Livraria Francisco Alves Editora Rio de Janeiro. 1979.

SANTOS, Milton. *Manual de Geografia Urbana*. Hucitec. São Paulo. 1981.

SANTOS, Milton (1993). *A urbanização Brasileira*. Edusp. 5° edición, 1° reimpressão. 2008.

SANTOS, Milton. *De la totalidad al lugar*. Oikos – Tau. Barcelona. 1996.

SANTOS, Milton (1994). *Técnica, espaço, tempo. Globalização e Meio Técnico-Científico-Informacional*. 3° edição. Hucitec. São Paulo. 1997.

SANTOS, Milton (1996). *La naturaleza del espacio. Técnica y tiempo. Razón y emoción*. 1° edición. Ariel Geografía. Barcelona. 2000.

SANTOS, Milton. *Por uma outra globalização. Do pensamento único à consciência universal*. Editora Record. Rio de Janeiro. 2º edição. 2000.

SANTOS, Milton y TORRES RIBEIRO, Ana Clara. *O conceito de Região Concentrada*. Rio de Janeiro. UFRJ. IPPUR y Departamento de Geografia. Mimeo. 1979.

SANTOS, Milton y SILVEIRA, María Laura. *O Brasil: Território e sociedade no início do século XXI*. Editora Record. Rio de Janeiro. 2001.

SANTOS, Milton y SILVEIRA María Laura. "Globalização e Geografia: a compartimentação do espaço". Caderno Prudentino de Geografia, Associação dos Geógrafos Brasileiros. Seção local de Presidente Prudente, Brasil, nº 18, Dossiê Geografia e Globalização. 1996, p. 5-17.

SILVEIRA, María Laura. *Um país, uma região: fim de século e modernidades na Argentina*. LABOPLAN-USP. São Paulo. 1999.

SILVEIRA, María Laura. "Una situación geográfica: de la teoría a la historia, de la historia a la teoría". *Estudios Socioterritoriales Revista de Geografía*, nº 2. Centro de

Investigaciones Geográficas. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Tandil. 2001, p. 157-167.

SILVEIRA, María Laura. *Argentina: território e globalização*. Editora Brasiliense. São Paulo 2003.

SILVEIRA, María Laura. "Globalización y circuitos de la economía urbana en ciudades brasileñas". Cuadernos del CENDES, vol. 3, N° 57. 2004. p. 3-22.

SILVEIRA, María Laura. "Metrópolis brasileñas: un análisis de los circuitos de la economía urbana". Eure, vol. XXXIII, nro. 100. Santiago de Chile. 2007. p. 149 -164. Disponible en <http://www.scielo.cl/eure.htm>

SILVEIRA, María Laura. "De la geografía de la existencia a los circuitos de la economía urbana" en MENDOZA, C. (Coord.). *Tras las huellas de Milton Santos. Una mirada latinoamericana a la geografía humana contemporánea*. Anthropos Editorial. México. 2008. p. 56-69.

SILVEIRA, María Laura. "Finanças, consumo e circuitos da economia urbana na cidade de São Paulo". Cadernos CRH. Universidade Federal da Bahia, Salvador. Vol. 22. N°55. Salvador. 2009. p.65-76.
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-49792009000100004&lng=es&nrm=iso.

SILVEIRA, María Laura "Urbanización Latinoamericana y Circuitos de la Economía Urbana". *Revista Geográfica de América Central*. Número Especial EGAL. Costa Rica. 2011. pp. 1-17.

SILVEIRA, María Laura. "El fenómeno técnico en la comprensión de la historia del territorio". *Revista Espaciotiempo*. Universidad Autónoma de San Luis de Potosi Año 5.N°7. 2012. p. 51-64.

SILVEIRA, María Laura. "Da pobreza estrutural à resistêcia: pensando os circuitos da economia urbana". *Ciência Geográfica – Ensino – Pesquisa – Método*, Associação dos Geógrafos Brasileiros, Bauru, vol. XVII, n° 1, jan.-dez. 2013, p. 64-71.
http://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/revista_xvii_1.htm

SILVEIRA, María Laura. “Modernização contemporânea e nova constituição dos circuitos da economia urbana”. *Geosp – Espaço e tempo* (on line). V 19, n 2. 2015. p. 246-262.

SIMONDON, Gilbert. *El modo de existência de los objetos técnicos*. Prometeo Libros. 2007.

TEUBAL, Miguel y RODRÍGUEZ, Javier. *Agro y alimentos en la globalización. Una perspectiva crítica*. La Colmena Editorial. 2002

VAPNARSKY, Cesar A. y GOROJOVSKY, Néstor. *El crecimiento urbano en la Argentina*. Grupo Editor Latinoamericano. IIED. América Latina. Buenos Aires. 1990.

VELÁZQUEZ, Guillermo A. *Geografía, calidad de vida y fragmentación en la Argentina de los noventa. Análisis regional y departamental utilizando SIG's*. Centro de Investigaciones Geográficas. FCH. UNCPBA. Tandil. 2001.

VELÁZQUEZ, Guillermo, TISNÉS, Adela, GÓMEZ, Nestor Javier. “Región pampeana: Geografía y bienestar según subregiones (2010)”. *Geograficando*, 2014, 10 (2).

Recuperado

de:

<http://www.geograficando.fahce.unlp.edu.ar/article/view/Geov10n02a09>

Fuentes consultadas

DIARIO CLARÍN. “La fabricante de nanosatélites Satellogic consigue US\$ 27 millones de fondos de inversión”. 25/06/2017. Recuperado de https://www.clarin.com/economia/fabricante-nanosatelites-satellogic-consigue-us-27-millones-fondos-inversion_0_Hk2L6rh7Z.html. Acceso: 15/02/2018.

DIARIO CLARÍN. “Los bancos refuerzan beneficios para el agro y buscan sumar clientes”. 13/03/2018. Recuperado de https://www.clarin.com/rural/rural-expoagro/bancos-refuerzan-beneficios-agro-sequia_0_HkeU1yIFz.html. Acceso: 20/03/2018.

DIARIO LA NACIÓN. “El cultivo de la papa incorpora la agricultura de precisión y da un salto productivo”. 18/07/2015. Recuperado de <https://www.lanacion.com.ar/1811095-la-papa-se-juega-a-la-agricultura-de-precision>. Acceso: 10/02/18.

DIARIO LA NACIÓN. “Tras comprar Monsanto, Bayer insistirá en el cobro de regalías en soja en el país”. 20/09/2017. <https://www.lanacion.com.ar/2064554-tras-comprar-monsanto-bayer-insistira-en-el-cobro-de-regalias-en-soja-en-el-pais>.

DIARIO LA NACIÓN. “Industriales argentinos de maquinaria agrícola buscan expandirse en Brasil”. 05/05/2017. Recuperado de <https://www.lanacion.com.ar/2020828-industriales-argentinos-de-maquinaria-agricola-buscan-expandirse-en-brasil>. Acceso: 05/07/2017.

DIARIO LA NACIÓN. “Tecnología: una semillera brinda un servicio de drones”. 20/01/2018. Recuperado de <https://www.lanacion.com.ar/2101907-tecnologia-una-semillera-brinda-un-servicio-de-drones>.

INDEC. Censo Nacional de Población, y Vivienda. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. República Argentina. Buenos Aires. 1991.

INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. República Argentina. Buenos Aires. 2001.

INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas .Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. República Argentina. Buenos Aires. 2010.

INTA INFORMA. “Satélites, aliados de la innovación agropecuaria”. 15/04/2016.
Recuperado de <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=25749>. Acceso. 21/02/02.

PORTAL DE DATOS ABIERTOS. Ministerio de Agroindustria. República Argentina.

SOBRE LA TIERRA. Servicio de Divulgación Científica y Tecnológica sobre Agronomía y Ambiente de la Facultad de Agronomía de la UBA. “Una tormenta de datos, el desafío agrícola”. 22/06/2016. Recuperado de <http://sobrelatierra.agro.uba.ar/una-tormenta-de-datos-el-desafio-agricola/>. Acceso: 08/11/2017.

Anexo

Entrevistas realizadas

Director de Asuntos Agropecuarios de la Secretaría Desarrollo Económico Local del Municipio de Tandil

Secretaría de Producción de la Municipalidad de Pergamino

Subsecretaría de Producción y Empleo de la Municipalidad de Balcarce

Red de agricultura de precisión y área de mecanización agrícola del INTA EEA Manfredi

Agencia de Extensión Rural INTA Tandil

Área de mecanización agrícola INTA EEA Balcarce

Proyecto Regional con enfoque Territorial del INTA EEA Pergamino

Formagro SRL (Tandil)

Monsanto (Pergamino)

AgIdea (Pergamino)

Representante de Abelardo Cuffia (Balcarce)

Scanterra (CABA)

Frontec (CABA)

Soluciones Globales de Tierra (CABA)

Sismagro (CABA)

Agroprecisa (San Antonio de Areco)

Surco Fertil (Mar del Plata)

SIMA (Rosario)

Abelardo Cuffia, en el marco de la Exporagro 2017

Plantium, en el marco de la Expoagro 2017

Participación en eventos vinculados a la modernización del campo

Encuentro Empresa - Universidad sobre "Demandas de innovación en TIC para Agro".
Fundación Sadosky, CABA, 1/12/2016.

Simposio de Bioeconomía región Centro Pampeana Sur. Ministerio de Ciencia,
Tecnología e Innovación Productiva. Ministerio de Agroindustria, CABA, 12 y
13/12/2016.

Feria Expoagro, San Nicolás de los Arroyos, Provincia de Buenos Aires, 11/3/2017.

Jornada "Agro 2030, Innovación para el desarrollo". Ministerio de Ciencia, Tecnología e
Innovación Productiva. Ministerio de Agroindustria. INTA, CABA, 7/12/2017.

Modelos de entrevistas

Entrevista a empresas de agricultura de precisión

Fecha

Datos de la empresa

Localización

1. Año de instalación
2. ¿el local es propio? ¿alquilado?
3. ¿cuáles son los motivos para localizarse en esta ciudad?
4. ¿tiene representantes/distribuidores en otras ciudades? ¿Cuáles son las razones de la localización en esas ciudades?
5. ¿cómo son los vínculos con los representantes/distribuidores? ¿existe alguna jerarquización?

Productos/servicios

6. ¿Cuáles son los productos/servicios de mayor venta? ¿de dónde provienen los productos? ¿cómo es la distribución a los representantes? (¿en base a la demanda?)
7. ¿se evidencia alguna especialización en los productos/servicios en relación a los cultivos y regiones?
8. ¿existe una época del año de mayor demanda?
9. ¿los softwares de las consolas son realizados por la empresa? ¿o tercerizan el servicio? ¿a quién? ¿de qué ciudad?
10. ¿qué softwares utilizan para el procesamiento de la información? ¿cómo acceden a ellos? En el caso de ser propios, ¿Cómo es la realización? ¿contratan a una empresa de software? ¿de qué ciudad?
11. ¿qué tipo de imágenes satelitales utilizan? ¿cómo acceden a ellas?
12. ¿cómo es el cruce de la información en base a los diferentes archivos?
13. ¿posee algún producto/servicio patentado y/o estandarizado?
14. ¿Cuál es la importancia que tienen los servicios de posventa, de asesoramiento y técnico?
15. ¿ofrecen cursos de capacitación (presencial, virtual)? En el caso de ser presenciales: ¿se dictan en la ciudad? ¿de dónde provienen las personas que realizan el curso?
16. ¿Quiénes son sus principales clientes? ¿provienen de alguna región en particular? ¿tienen alguna característica en común (tamaño y tipo de la explotación, localización)?
17. En caso de que los clientes no se encuentren en las proximidades de la empresa: ¿cómo es la relación y comunicación con ellos? ¿cómo acceden a los servicios o productos?
18. ¿Cómo son las formas de pago? ¿Cuál es la forma de pago más usada?

Organización

19. ¿Cuántos días de la semana tiene abierto? ¿Cuál es el horario de trabajo? ¿Es igual esta situación durante el año?
20. ¿Cuántas personas trabajan en la empresa? ¿provienen de la ciudad?
21. ¿Qué tipo de profesión? ¿Qué tipo de vínculo laboral tienen?

22. ¿Cuál es la importancia de la formación y capacitación para el uso de estas tecnologías? (Tanto para los profesionales de la empresa como para los clientes)
23. ¿Dónde guardan la información? ¿Cómo la transmiten a los clientes? ¿Poseen algún servicio de Hosting? De ser así ¿la empresa que contratan es de la misma ciudad?

Relación con otras empresas/Instituciones

24. ¿tiene vínculos/acuerdos con otras empresas? ¿Para qué? ¿a qué se dedica dicha empresa? ¿Dónde está localizada?
25. ¿terciariza algún servicio? ¿contador, abogado, publicidad, programación? ¿es de la misma ciudad?
26. ¿posee vínculos con Universidades u otras instituciones? (INTA, cooperativas, Apresid, etc). ¿para qué?

Relación con bancos

27. ¿Trabaja con bancos? ¿Posee cuentas en el banco? ¿Cheques?
28. Los bancos con los que trabaja, ¿son de la misma ciudad?
29. ¿Tiene algún crédito destinado a la empresa en los últimos años? ¿Qué tipo de crédito? ¿Dónde pidió este crédito? (Banco, No Bancaria,) ¿Para qué utilizó este crédito?

Relación con el Estado

30. ¿Qué impuestos debe pagar? ¿qué proporción de su facturación se va en impuestos?
31. ¿Recibió o recibe algún tipo de ayuda/estímulo para la empresa?
32. ¿Las políticas actuales de importación/exportación impactaron en sus costos y en sus ventas?

Publicidad

33. ¿Realiza algún tipo de publicidad? ¿De qué tipo? ¿la publicidad está a cargo de la empresa o contrata algún servicio? De ser así, ¿es de la misma ciudad?
34. ¿ha asistido o asiste a ferias agropecuarias? ¿Cuáles? ¿Cuál son las ventajas?

Entrevista a Municipio

Fecha

Institución

1. ¿cómo analiza la situación de la agricultura y, específicamente, de la agricultura de precisión, en su municipio en los últimos años y en la actualidad? ¿qué importancia tiene este sector en la economía de la ciudad?
2. ¿conoce alguna aproximación de la cantidad de hectáreas desarrolladas con la agricultura de precisión en su municipio?
3. ¿qué tipo de productores usan estas tecnologías?
4. ¿el municipio posee alguna política específica de apoyo a la agricultura de precisión? ¿o en la promoción del uso de tecnología avanzada para la agricultura?
5. ¿Cómo es el mercado de empresas vinculadas a estas tecnologías en la ciudad: tipos, cantidad, servicios ofrecidos? ¿son de capitales locales, nacionales, internacionales?
6. ¿el municipio tiene algún tipo de acuerdos con ciertas empresas?
7. ¿El municipio realiza cursos de capacitación y formación de profesionales?
8. ¿Existen acuerdos/convenios con instituciones de investigación? (Universidades, INTA,)

Entrevista Instituciones

Fecha

Institución

1. ¿cómo analiza la situación de la agricultura de precisión en Argentina en los últimos años y en la actualidad? ¿Cuándo fue la primera experiencia según sus registros? ¿Tuvo algún apoyo de esta institución pública o de otra?

2. ¿conoce alguna aproximación de la cantidad de hectáreas desarrolladas con la agricultura de precisión, ya sea a nivel nacional, regional o departamental?
¿Cuáles son las regiones de mayor desarrollo?
3. ¿qué tipo de productores usan estas tecnologías?
4. ¿la institución posee líneas de investigación en relación a las nuevas tecnologías de la agricultura y específicamente en agricultura de precisión?
5. ¿Cuáles considera que son las principales ventajas y limitantes para su aplicación? ¿Cuáles son los desafíos futuros?
6. ¿Cómo ve el mercado de las empresas de agricultura de precisión: tipos, cantidad, servicios ofrecidos?
7. ¿Cómo es la relación de la institución con las empresas de la ciudad?
¿transferencia de tecnología, investigación en conjunto? ¿tienen vínculos con empresas de otras ciudades?
8. ¿se realizan cursos de capacitación y formación de profesionales? ¿en dónde?
¿Quiénes son los asistentes?
9. ¿existen vinculaciones con otras instituciones de investigación como universidades?
10. ¿Qué rol tiene el Estado, en sus diferentes niveles, en el desarrollo de la agricultura de precisión? ¿la institución recibe apoyos para la investigación y desarrollo de la agricultura de precisión? ¿existen acuerdos con el municipio?

Entrevista INTA

Fecha

Institución

1. ¿cómo analiza la situación de la agricultura de precisión en Argentina en los últimos años y en la actualidad? ¿Cuándo fue la primera experiencia según sus registros? ¿Tuvo algún apoyo de esta institución pública o de otra?
2. ¿conoce alguna aproximación de la cantidad de hectáreas desarrolladas con la agricultura de precisión, ya sea a nivel nacional, regional o departamental?
¿Cuáles son las regiones de mayor desarrollo?
3. ¿qué tipo de productores usan estas tecnologías?

4. ¿la institución posee líneas de investigación en relación a las nuevas tecnologías de la agricultura y específicamente en agricultura de precisión?
5. ¿Cuáles considera que son las principales ventajas y limitantes para su aplicación? ¿Cuáles son los desafíos futuros?
6. ¿Cómo ve el mercado de las empresas de agricultura de precisión: tipos, cantidad, servicios ofrecidos?
7. ¿Cómo es la relación de la institución con las empresas de la ciudad? ¿transferencia de tecnología, investigación en conjunto? ¿tienen vínculos con empresas de otras ciudades?
8. ¿se realizan cursos de capacitación y formación de profesionales? ¿en dónde? ¿Quiénes son los asistentes?
9. ¿existen vinculaciones con otras instituciones de investigación como universidades?
10. ¿Qué rol tiene el Estado, en sus diferentes niveles, en el desarrollo de la agricultura de precisión? ¿la institución recibe apoyos para la investigación y desarrollo de la agricultura de precisión? ¿existen acuerdos con el municipio?