

Innovaciones en el cultivo de arroz en Entre Ríos. Un análisis de la conformación del modelo de organización institucional de los actores

María Valentina Locher¹

Resumen

El artículo analiza la organización institucional del proceso de innovación del cultivo de arroz en la provincia de Entre Ríos, considerando las características de los actores que intervienen en dichos procesos, los vínculos que se establecen entre ellos y los principales resultados logrados. El análisis se basa en entrevistas realizadas a actores de la cadena arrocera entrerriana entre 2011 y 2023, así como en información publicada por Proarroz en su revista institucional e información cuantitativa de fuentes oficiales y Proarroz. Como resultado se observa un modelo con fuerte presencia de vínculo de confianza basados en la pertenencia territorial, que ha resultado en impactos positivos en la productividad de la producción de arroz, que redundan en beneficios para toda la cadena productiva.

Palabras clave: innovación, semillas, Proarroz, territorialidad

Innovations in rice production in Entre Ríos: An analysis of the institutional organization model of the actors

The article analyzes the institutional organization of the innovation process in rice production in the province of Entre Ríos, considering the characteristics of the actors involved in these processes, the relationships established between them, and the main outcomes achieved. The analysis is based on interviews conducted with actors in the rice value chain of Entre Ríos between 2011 and 2023, as well as information published by Proarroz in its institutional magazine and quantitative data from official sources and Proarroz. The results reveal a model with a strong presence of trust-based relationships rooted in territorial belonging, which has led to positive impacts on rice productivity, benefiting the entire production chain.

Keywords: innovation, seeds, Proarroz, territoriality

Fecha de recepción 30/07/2024 – Fecha de aprobación 29/08/2024

¹ Doctora en Estudios Rurales con mención en Economía, docente e investigadora del Instituto de Estudios Sociales (INES) – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas-Universidad Nacional de Entre Ríos

E-mail: Valentina.locher@uner.edu.ar

Introducción

Los procesos de innovación en el sector agrícola argentino han sido objeto de numerosas investigaciones, sobre todo desde fines de la década de los noventa hasta la actualidad. La mayoría de estos trabajos se han orientado a analizar el cambio tecnológico disruptivo marcado por la introducción de las semillas genéticamente modificadas debido al impacto que ello tuvo en el sector agroindustrial en su conjunto.

Estas transformaciones abarcan desde cambios en la estructura productiva hasta las transformaciones en la organización de la producción y las relaciones socioeconómicas subyacentes (Bisang, 2003, 2004, 2020; Bisang et al., 2015; Stulwark y Girard, 2017; Stulwark y Braude, 2010; Gras y Hernández, 2016; Katz y Bárcena, 2004; Locher, 2015; Gutman y Lavarello, 2009).

El modelo de organización de la innovación agrícola dominante en Argentina y el mundo, desde la última década del siglo pasado y que aún se encuentra vigente, aunque con evidentes signos de agotamiento, ha tenido como actores centrales en el control de la innovación fundamental a las grandes empresas trasnacionales (Sztulwark et al., 2023a). Concomitantemente, se observó la retracción de los institutos públicos dedicados a la investigación agropecuaria, que en otras épocas fueron los principales referentes tecnológicos del sector (Alemany, 2004; Trigo, 2009).

Aunque para introducir sus desarrollos tecnológicos en el país estas empresas requirieron de alianzas y articulaciones con actores nacionales, como las empresas semilleras que controlan el germoplasma necesario para lograr variedades adaptadas a cada región, el control del conocimiento crítico y, por lo tanto, del modelo de innovación, quedaba en manos de las firmas globales (Sztulwark et al., 2023b).

Este modelo conlleva distintos sesgos, al que ya mencionamos a favor de un reducido número de grandes empresas multinacionales se agrega, y quizás sea consecuencia de este, la concentración de los desarrollos tecnológicos en aquellos cultivos más extendidos, es decir, aquellos donde la innovación abre oportunidades de mercado más amplios (Sztulwark et al., 2023b).

Así, los análisis citados dan cuenta de varios aspectos del modelo de organización de la innovación predominante en los principales cultivos extensivos. Lo que ocurre con los procesos de innovación en otras cadenas con menor peso en las exportaciones del país, pero que, sin embargo, son relevantes para las regiones donde se realizan, así como para la diversificación de la producción agroalimentaria, han recibido menor atención en la literatura.

En otras palabras, si bien este modelo ha sido de utilidad para comprender lo ocurrido en Argentina con la innovación en sus principales

productos agrícolas (soja, maíz, trigo y en menor medida, girasol) y, por ello, ha concentrado gran parte de las investigaciones, no resulta adecuado para interpretar otros casos donde el mercado no posee los incentivos suficientes como para atraer inversiones privadas.

Tal es el caso de muchas de las llamadas “economías regionales”, en las cuales en la organización de los procesos de innovación aparecen otros actores y lógicas de articulación entre ellos.

En este trabajo, nos proponemos analizar el caso del cultivo de arroz, una economía regional de la región litoral-mesopotámica argentina, concentrándonos en la provincia de Entre Ríos. Allí ha tenido lugar un proceso de articulación entre actores públicos y privados que ostenta resultados tecnológicos relevantes. Estos resultados se basan principalmente en el desarrollo de semillas de arroz con tecnología local y proyección global, desarrollada por el Grupo de Mejoramiento Genético de Arroz de la Estación Experimental-Concepción del Uruguay del INTA en articulación con los actores de la cadena productiva del arroz, nucleados en la fundación Proarroz. Aunque las semillas son la innovación fundamental, el sistema no se agota allí, sino que en este proceso de cooperación se aborda de manera integral el uso de tecnologías en la producción de arroz en la provincia.

El objetivo del artículo es describir el modelo de innovación del arroz entrerriano, basado en la articulación público-privada de actores territorializados y reconstruir el proceso de conformación y consolidación de dicho modelo. Nos interesa mostrar las distintas estrategias que se han seguido para sortear los obstáculos que fueron apareciendo y que condicionaron el éxito del modelo. Nuestra lectura muestra que la estrategia general para superar dichas dificultades apuntó a ampliar la red de actores que participan, utilizando distintos mecanismos de coordinación.

Para el lograr este objetivo nos basamos en el análisis de entrevistas realizadas a actores de la cadena arrocerá entrerriana entre 2011 y 2023 (dirigentes de Proarroz, investigadores de INTA, productores, industriales, dirigentes de otras organizaciones vinculadas al cultivo), así como en información publicada por Proarroz en su revista institucional. También utilizamos información cuantitativa de Sistema de datos agrícolas de la Nación, de los Censos arroceros realizados por Proarroz y la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Entre Ríos y las estimaciones de costos publicadas por la fundación.

El artículo se organiza de la siguiente forma: en primer lugar, presentamos algunas nociones y categorías teóricas que movilizamos para leer e interpretar el problema en análisis. En el segundo apartado contextualizamos el rol de Argentina y, en particular, de la provincia de Entre Ríos en la producción de arroz y mostramos su evolución desde comienzos

de la década de 1990 hasta la actualidad. A continuación, recorreremos la conformación del modelo organizacional de la innovación en arroz, revisamos los principales hitos tecnológicos caracterizamos la innovación en semillas de arroz teniendo en cuenta el peso que los distintos tipos de actores tienen en el mercado nacional. En el cuarto apartado, describimos la conformación de la fundación Proarroz y la cooperación con el INTA, así como las interacciones con otros actores que fueron surgiendo en el armado de la red y los principales desarrollos tecnológicos logrados. Finalmente, mostramos los principales impactos productivos y económicos de las innovaciones logradas.

1. Perspectiva teórica

Al hablar de modelos institucionales de organización de la innovación en las cadenas agroalimentarias nos referimos a tres dimensiones: las características de los actores involucrados, los mecanismos de coordinación económica entre ellos y la articulación territorial de los procesos de innovación. De este modo, en la noción de modelo institucional de innovación se combinan las dimensiones sectoriales y territoriales.

Un aspecto central de esta noción es que los procesos de innovación son comprendidos como procesos interactivos y dinámicos en los cuales intervienen diferentes tipos de actores, quienes intercambian información y se retroalimentan durante los momentos que la innovación conlleva y que están, además, condicionados por el contexto institucional en el que tienen lugar, tal como ha sido puesto en evidencia por la perspectiva evolucionista (Nelson y Winter, 1982; Dosi et al; 1994; López, 1994; Yoguel, 2019).

Justamente este carácter interactivo de la innovación da lugar a uno de los núcleos problemáticos de esta investigación: los mecanismos de coordinación que dan forma a la interacción entre los actores.

Aquí nos enfocamos en los aportes de la sociología económica que se fundan en las contribuciones de Karl Polanyi. Según esta perspectiva, la organización de las actividades económicas, y por lo tanto de los procesos de innovación, se produce por la combinación de diferentes mecanismos de integración económica, que no pueden escindirse de los principios que regulan la vida social y se materializan en diferentes estructuras organizativas (Polanyi, 1957, 1974; Macourant y Plociniczak, 2013). Polanyi (1974) reconoce tres mecanismos esenciales: el intercambio, la redistribución y la reciprocidad. Estos se asocian a tres formas de organización de las actividades económicas: el mercado, las jerarquías y la cooperación o redes.

En las últimas tres décadas, la atención ha estado dirigida particularmente a los mecanismos institucionales basados en la cooperación, que han sido denominados “redes de innovación” (Powell, 1990; Freeman, 1991;

Williamson, 1994; Ebers, 1997; Pyka y Küppers, 2003; Cropper et al, 2008). Desde la perspectiva de la sociología económica, las redes son consideradas una forma particular de estructura organizativa de la innovación, donde el vínculo entre los actores que las conforman se funda en la cooperación y la colaboración. Estas formas cooperativas se sostienen en el reconocimiento mutuo y los vínculos intersubjetivos entre los integrantes, que, en términos generales, son denominados “confianza” (Bachmann y Zaheer, 2008). Ciertas condiciones que favorecen su desarrollo, como, por ejemplo: la proximidad territorial, la existencia de una historia compartida, la afinidad sectorial, etc. (Ebers, 1997).

En general, puede observarse que en los procesos de innovación se encuentran distintos tipos de actores – redes, estado, empresas- que a su vez articulan sus vínculos a través de diferentes mecanismos de coordinación (Locher, 2015; Locher, 2017; Locher y Trucco, 2017).

Un segundo núcleo problemático de esta investigación se define con el reconocimiento de que los procesos de innovación no se desarrollan en abstracto y por ello su análisis requiere la consideración del contexto histórico y las distintas territorialidades en las que los mecanismos de coordinación se articulan y al mismo tiempo producen.

Distintos enfoques han avanzado en considerar la dimensión territorial de los procesos de innovación. Entre ellos, pueden mencionarse las teorías de naturaleza relacional-evolucionista que reconocen la diversidad institucional y la combinación de formas institucionales que organizan la innovación (Nelson y Winter, 1982; Boulding, 1981; Dosi et al, 1988; Metcalfe, 2014; Dopfer, 2005; Nelson et al, 2018) y la territorialidad aparece como una morfología en diferentes niveles, aunque lo local y regional es tomado como un ámbito estratégico o con un valor positivo en términos evolutivos.

Ello condujo a los estudios relacionales-evolucionistas a dar prioridad a la escala local como ámbito estratégico de desarrollo de capacidades de innovación generando diversas metáforas asociadas: sistemas locales de innovación, regiones de aprendizaje, medios innovadores, entre otros (Amin y Thrift, 2002; Camagni, 1991; Garofoli, 1992; Morgan, 1997; Malmberg y Maskell, 1997; Ratti et al, 2019), en tanto ámbito en el que se desarrollan relaciones de confianza, cooperación, democracia y comunicación (Morgan y Cooke, 1998; Hadjimichalis y Hudson, 2008; Amin y Howell, 2016).

Estos enfoques observaron que la territorialidad de los sistemas económicos no puede minimizar la incidencia de otras escalas territoriales: la importancia de las instituciones políticas nacionales en los sistemas de innovación (Lundvall, 1992), la relevancia de las cadenas globales de valor

(Gereffi et al., 1995, 1999, 2005) y la especificidad de las formaciones sociales periféricas (Fernández y Comba, 2017).

La geografía marxista, a partir de los aportes de Harvey (2004) muestra que toda cadena localizada está atravesada por la lógica de acumulación de capital, encarnada en las estrategias de las empresas transnacionales, pero también de las empresas locales. En otras palabras, estas consideraciones demuestran que los actores que participan en los procesos de innovación de las cadenas agroalimentarias están influenciados por el proceso de reproducción ampliada del capital. Sin embargo, estos autores reconocen también la presencia de instituciones locales que permiten el desarrollo y, al mismo tiempo, condicionan la lógica del capital. En esta línea de pensamiento, pueden considerarse también las contribuciones de la teoría de la regulación (Boyer y Saillard, 2002; Allaire y Mollard, 2005).

Estos anclajes teóricos han sido movilizados para interpretar el caso de la conformación del modelo de organización de la innovación del arroz en Entre Ríos, en el que se articulan actores públicos y privados, con diferentes niveles de territorialidad (local, nacional, internacional) y a través de distintos mecanismos de coordinación, donde sostenemos que el impulso y la sostenibilidad resulta la cooperación. Como intentaremos mostrar en los apartados que siguen, nuestra hipótesis es que el modelo se basa en una red de actores cuyo impulso y sostenibilidad en el tiempo se basan en la existencia de vínculos de confianza entre los actores locales.

2. Contextualización en la que surge la cooperación

El arroz es el cuarto cultivo de mayor producción a nivel global, con un total producido en torno a los 500 millones de toneladas promedio en los últimos 10 años (USDA). Es, también, el segundo cereal más consumido en el mundo, luego del maíz. Este consumo es liderado por los países asiáticos, encabezados por China e India con más de 70 kilos per cápita por año.

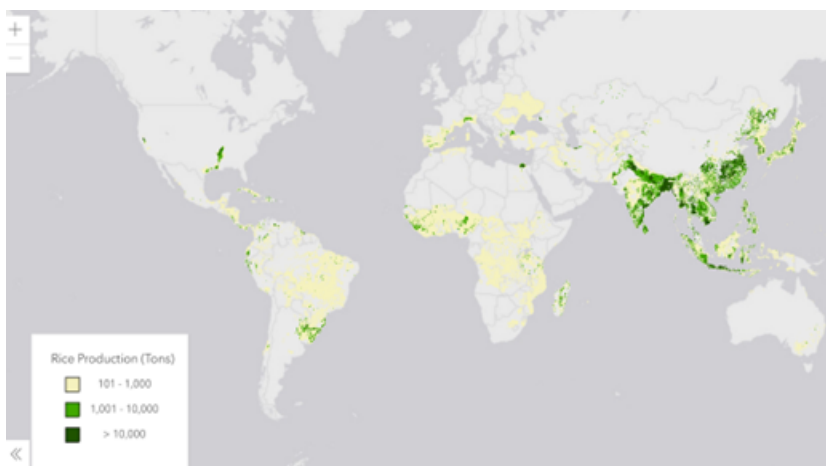
Es un cultivo que crece en climas templados cálidos y tropicales y que requiere de gran disponibilidad de agua, ya que en la mayoría de los casos se cultiva bajo el sistema de inundación del campo, y aun cuando no se haga de este modo, el grado de humedad necesario es elevado. De este modo, el cultivo de esta cereal queda limitado a las regiones que reúnen dichas condiciones.

Así, cruzando los datos de producción y consumo, y en consecuencia necesidad de importación o excedentes para la exportación, pueden diferenciarse las regiones arroceras según sean “productoras y consumidoras” (aquellas cuya producción no es suficiente para abastecer el consumo local y requieren de importación) y las regiones “productoras y

exportadoras” (donde existen excedentes para destinar al mercado externo).

Entre las primeras se ubican: la que podríamos llamar Asia oriental (por China, Japón, Corea) más Filipinas, Brasil, y con cantidades muy inferiores Colombia, Perú y la mayor parte de los países de América Central. Entre las segundas: el centro-sur asiático (India, Vietnam, Pakistán, Myanmar y Camboya), Estados Unidos (esencialmente los estados de Louisiana y Arkansas), Argentina y Uruguay. Estas regiones y su tipo se muestran en el Mapa I.

Mapa I- Regiones productoras de arroz en el mundo según si cuentan con excedentes para la exportación o si requieren importar. Año 2023



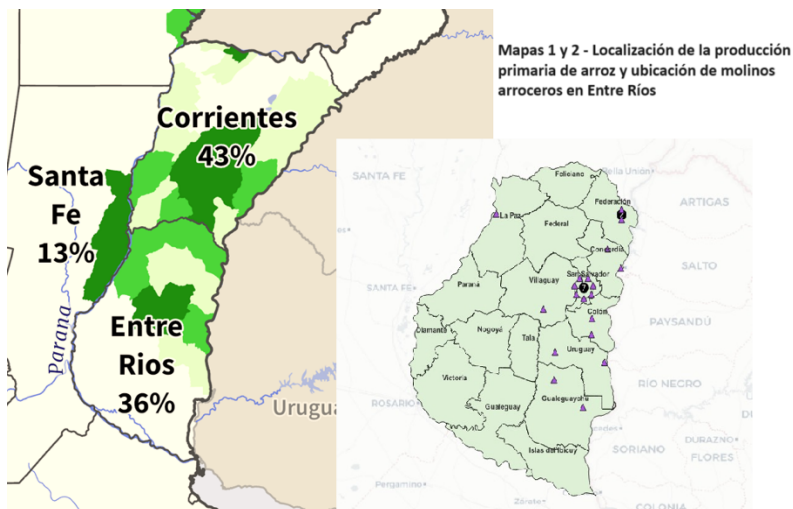
Fuente: elaborado en base a datos USDA

Si nos enfocamos en el caso argentino, el país ocupa un puesto menor en el ranking de países productores y exportadores de arroz, a diferencia de lo que ocurre con otros cultivos como el maíz y la soja. En el mercado mundial de arroz Argentina ocupa el puesto 13, con aproximadamente 400 mil toneladas de exportación, lo que representa el 1 % del total comercializado. Sin embargo, este cultivo tiene un peso relevante en la economía de la región litoral del país, especialmente Entre Ríos y Corrientes. Ambas provincias producen más del 75 % del arroz del país y superan el 70 % de la superficie sembrada, a ellas se agregan Santa Fe, Formosa y Chaco, con una producción sensiblemente menor.

En el caso de Entre Ríos la concentración productiva se refuerza por la aglomeración industrial de los molinos arroceros, ya que el 57 % de la

capacidad instalada se ubica en la provincia, con 19 de los 29 molinos que existen en el país. El mapa 2 presenta la distribución de la producción de arroz y de los molinos.

Mapa 2- Localización de la producción de arroz y de los molinos arroceros en Entre Ríos. 2022



Fuente: USDA y elaboración propia en base a datos del Anuario estadístico de J.J. Hlnrichensen.

Así, Entre Ríos es la segunda provincia productora de arroz del país, con alrededor de 60.000 hectáreas dedicadas anualmente a la siembra de este cereal. Esta producción es realizada por 142 productores de los cuales más del 95 % lo hacen en explotaciones menores a 1500 ha. (según el censo 2020 de Proarroz). Es decir, que el cultivo de arroz en Entre Ríos se caracteriza por una estructura productiva basada en productores medianos y pequeños, para muchos de los cuales el cultivo está asociado a una tradición familiar o vinculada al territorio. Para ilustrar esta afirmación podemos citar a un productor de arroz quien afirmaba “Yo produzco arroz de toda la vida, porque es lo que hicieron nuestros padres. Es cultural realmente” (Entrevista a un productor de arroz entrerriano, mayo de 2013).

Otra característica de la cadena del arroz entrerriana es el elevado número de cooperativas dedicadas a la producción arroceras, así como de organizaciones que nuclean a actores productivos (Asociación de Plantadores de Arroz de Entre Ríos, Federación de Entidades Arroceras de

Entre Ríos, Federación de Cooperativas Arroceras Argentinas, Cámara de Industriales del Arroz).

De este modo, la producción de arroz puede caracterizarse como una cadena productiva con marcada inserción territorial en la provincia de Entre Ríos, cuya organización se distingue por el elevado peso de los actores locales, a diferencia de lo que ocurre en la mayoría de los cultivos extensivos del país.

3. Entre Ríos: la producción tradicional como pilar para la tecnología de punta

3.1. El origen de la cooperación

El carácter tradicional, de fuerte arraigo territorial y de elevada densidad institucional de la cadena del arroz entrerriana va a resultar central en la formación de la cooperación que va a estar en el origen de los procesos de innovación en los cuales se centra este trabajo.

Las primeras reuniones que impulsaron la interacción entre los actores productivos del sector arrocerero, fundamentalmente entrerrianos, pero también de las demás provincias productoras, se dieron a principios de la década de 1990 y estuvieron motivados por las dificultades productivas que enfrentaban. En efecto, en ese momento la producción venía de algunos años de relativo estancamiento y resultaba difícil ubicar lo producido en los mercados externos, porque el arroz no cumplía con las exigencias de calidad.

En ese momento, un grupo de industrias (20), cooperativas (6), asociaciones (3), productores individuales (6) vinculados a la actividad decidieron conformar una comisión a la que se sumó el gobierno provincial con el objetivo de buscar soluciones para el problema que enfrentaba la producción de arroz.

El diagnóstico que realizaron indicó que gran parte de las dificultades se debían al significativo retraso tecnológico, vinculado a la falta de disponibilidad de tecnologías adecuadas para el cultivo de arroz en Argentina, y en particular la falta de semillas adaptadas a la región y que permitieran obtener un cereal de mayor calidad. Un dirigente de Fedenar recupera la situación que se vivía en ese momento de la manera siguiente:

(...) no estábamos teniendo precisamente semillas como para acceder al mercado de alta calidad y exigencia. Estábamos teniendo muchas semillas de Brasil, del Uruguay, que se traían mal inclusive en algunos casos, de contrabando, así que eran semillas malas, y nosotros de alguna manera se producía eso y lo estábamos vendiendo a Brasil, que era el único que nos compraba. Pero por eso prácticamente nos tenía cautivos

en la compra, por la calidad (Entrevista a un dirigente de FEDENAR, octubre de 2012).

Estas dificultades tecnológicas se correspondían con sistema de investigación e innovación público que venía sufriendo el deterioro debido a la falta de financiamiento, que se profundizará durante la década de 1990 y con un sector privado que priorizaba los cultivos con mayor mercado, desatendiendo la innovación en aquellos con menor peso en la región. En este sentido, el extracto de entrevista a un gerente de una empresa transnacional de semillas y insumos resulta ilustrativo: “En arroz, nosotros tenemos algunos productos de protección de cultivos, especialmente para hongos, fungicidas para control de hongos y para tratamiento de semillas. No tenemos semillas, no es un negocio para nuestra empresa en Latinoamérica. En Asia sí, es un player importante y se hace bastante trabajo de investigación. Pero en lo que es Latinoamérica, no es un cultivo principal para la compañía” (Entrevista al gerente de una empresa transnacional de insumos agrícolas, octubre 2013).

Ante este panorama y con un diagnóstico claro estos actores decidieron avanzar hacia la formalización de la cooperación mediante la creación de la fundación Proarroz, para la cual obtuvieron la personería jurídica en 1994, y orientar sus esfuerzos a la búsqueda de soluciones para las dificultades identificadas.

3.2. El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y el Grupo de Mejoramiento Genético en Arroz

La Estación Experimental Agropecuaria de Concepción del Uruguay del INTA contaba con un grupo de investigación con formación y experiencia en el mejoramiento de arroz. Este hecho resultó una oportunidad para avanzar en la búsqueda de soluciones tecnológicas a los problemas identificados por Proarroz, dado que la existencia de capacidades científicas locales, que conocían el territorio, facilitaba la interacción.

No obstante, como se mencionó en el contexto de achicamiento del estado y desfinanciamiento del sistema científico nacional que atravesaba el país en la década de 1990, el INTA sufría de restricciones presupuestarias que comprometían seriamente la posibilidad de continuar sus investigaciones y desarrollos e incluso de sostener el personal.

En ese contexto, los integrantes de Proarroz decidieron apostar a las capacidades locales y en convenio con INTA comenzaron a financiar el mejoramiento de semillas de arroz, para resolver el atraso tecnológico.

El vínculo entre ambas organizaciones permitió además que las demandas del sector productivo se canalizaran hacia el sector científico. En este sentido, un investigador del INTA expresaba:

La fundación nos proveía en algún momento de recursos, también eran las demandas que provenían de la fundación que en definitiva terminan siendo la representación de distintas áreas de la producción o de la industria, respecto de lo que había que lograr. Yo creo que en esto ha sido una cuestión complementaria en el sentido que, bueno, la fundación aportando ya sea recursos o capacidad de difusión, y por otro lado estableciendo demandas concretas (Entrevista a un investigador de la EEA-Concepción del Uruguay, INTA, octubre de 2012).

En este punto, vale destacar la relevancia que tiene la existencia de una política nacional de ciencia y tecnología arraigada en los territorios, como el INTA. Para casos como el del arroz, donde el mercado no resolvía los problemas tecnológicos, la presencia del estado y la cooperación con los actores locales, resultó clave.

3.3. La extensión de la contribución y la integración de todo el sector productivo

Si bien durante sus inicios la fundación se sostuvo con la contribución voluntaria de los socios fundadores, que se habían comprometido a hacerlo por cinco años, quienes la conformaban entendían que la sostenibilidad en el tiempo y la apropiación del proyecto requerían del involucramiento de todos los actores de la cadena. Por este motivo, elaboraron un plan estratégico que incluía la universalización de la contribución, algo que solo podía lograrse mediante una ley. Parte de las actividades que llevó a cabo la fundación en sus primeros años estuvieron destinadas a la elaboración de un proyecto de ley y al logro de los consensos políticos necesarios para que sea sancionada.

Este objetivo se cumplió en 1999, con la sanción de la Ley provincial N.º 9228 que estableció una contribución obligatoria por la venta de arroz que realicen los productores entrerrianos del dos por mil y del uno por mil sobre las ventas de arroz elaborado en el mercado interno o para la exportación en el caso de las industrias.

La norma estableció también que el control de los fondos quedaba en manos de la fundación, a la excepción de un 20 % que sería transferido al gobierno de la provincia de Entre Ríos para la constitución de un fondo de promoción para el arroz.

A partir de la promulgación de esta ley, la fundación comenzó a contar con un flujo sostenido y significativo de fondos que permitieron no sólo sostener las investigaciones en semillas sino además avanzar en otros temas de investigación, como el manejo del cultivo las nuevas variedades, la estimación de costos, la realización de censos arroceros para contar con información socioeconómica y productiva.

De hecho, la fundación posee una línea de financiamiento de proyectos de investigación sobre arroz. Cada año abre una convocatoria en la cual el

sector productivo propone sus demandas y el sector científico presenta sus propuestas. Luego de la evaluación de un comité técnico, el consejo de administración de Proarroz decide los proyectos a financiar y los montos otorgados.

La sanción de la ley significó así la consolidación de la organización de la cadena, y la estabilidad necesaria para sostener procesos de innovación que se caracterizan por largos períodos de retorno. Asimismo, la norma terminó de circunscribir la fundación a la provincia de Entre Ríos, pues en otras provincias no se logró la sanción de una ley similar. Esto da cuenta también de la capacidad de organización e incidencia del sector productivo arrocerero entrerriano.

3.4. Los resultados de la cooperación y la vinculación con nuevos actores

Los resultados de las investigaciones llevadas adelante por el Grupo de mejoramiento genético de arroz de la EEA-Concepción del Uruguay, comenzaron a hacerse tangibles en 2004 cuando se inscribió en el Instituto Nacional de Semillas (INASE) la primera variedad de semillas de arroz: la Cambá INTA-Proarroz. Esta primera variedad ofrecía mejoras en calidad y rendimiento.

Pero los avances no se agotaron allí, por el contrario, en 2005 se inscribió una nueva variedad la Puitá INTA CL. Esta, además de mejorar la calidad y el rendimiento, daba solución a un problema de larga data para el arroz entrerriano: la maleza conocida como arroz rojo o colorado que afectaba a gran parte de las tierras dedicadas a arroz en la provincia, impactando de manera negativa en los rendimientos, y que llevaba incluso al abandono de la producción en algunas explotaciones. La nueva semilla, lograda mediante técnicas mutagénicas incorporaba la resistencia a los herbicidas de la familia de imidazolinona, capaz de combatir el arroz rojo. De este modo, la tecnología generada por INTA y financiada por todo el sector productivo entrerriano, a través de Proarroz, lograba dar respuesta al principal problema que enfrentaba el arroz entrerriano y que no había sido atendido por otros actores.

Esta tecnología local también significó una innovación de alcance global, ya que no existían semillas con estas características y actualmente es utilizada en más de 40 países en el mundo.

Luego, se registraron la variedad Gurí INTA CL en 2011, Memby Porá INTA CL en 2017 y Agirú INTA CL en 2023. Todas ellas ofrecen mejoras para distintas regiones de la provincia y el país e incorporan la tecnología CL, propiedad de INTA.

Más allá de haber logrado las semillas, que es la innovación más compleja y estructurante, los resultados en términos productivos dependían de la

utilización de otros activos complementarios y del manejo adecuado de las nuevas variedades. Esto, llevó a buscar estrategias para lograr que las innovaciones dieran los resultados esperados.

Así, en lo que respecta al uso y el manejo de las nuevas variedades la fundación Proarroz financia la investigación en lo que respecta nivelación, sistematización, riego, nutrición del cultivo, cosecha, control de malezas, etc. y organiza además la difusión hacia los productores. En este sentido, un dirigente de Proarroz expresaba:

(...) la variedad se larga con todas las características de la variedad, el manejo, qué fertilizante. Ya sale un paquete completo ¿no? Por eso hay adopción rápida porque si vos lo mandarías sin todo ese paquete al método de la prueba y el error, la situación sería diferente (Entrevista a un dirigente de Proarroz, marzo de 2011).

Para reforzar la llegada a todos los productores, Proarroz asumía también las tareas de difusión a través de la contratación de ingenieros agrónomos que se encargaban de las actividades de extensión:

(...) la fundación tiene ingenieros, paga ingenieros que asisten también a esos productores, que hacen extensión. porque INTA está un poco carente en esto, y la fundación como fue detectando una serie de problemas en lo que esto nos ayuda a solucionarlos. como los productores son los que aportan, nosotros tenemos en claro que lo peor que nos puede pasar es que quien aporta no tengo una tasa de retorno de la inversión. esto no es algo común en otros lados, pero nosotros en ese sentido somos muy rigurosos". (Entrevista a un dirigente de Proarroz, marzo de 2011)

Otro aspecto relevante para el funcionamiento del sistema fue la adquisición de un campo experimental, que permitió no sólo realizar las pruebas necesarias para la puesta a punto de la tecnología de semillas sino también la reproducción de estas, para que puedan ser adquiridas por los productores. Para la distribución de las semillas, la estrategia fue realizar un convenio con empresas semilleras que ya contaban con redes de distribución y comercialización, de modo que el acceso sea más simple, porque la fundación no contaba con los canales de distribución necesarios.

También el funcionamiento del paquete tecnológico basado en las semillas de INTA – Proarroz, requiere de la utilización del herbicida (cuyo nombre comercial es Clearfield, comercializado por la firma Basf) al que son resistentes las semillas. Por ello la fundación entabló un vínculo con dicha firma, que permitiera asegurar la provisión del herbicida. El acuerdo además otorgó a Basf los derechos de distribución de las semillas de INTA en todo el mundo (excepto Argentina y Uruguay). Basf fue la encargada de obtener las patentes fuera de Argentina, algo que no estaba al alcance de la fundación

ni de INTA. Mediante este acuerdo, la firma distribuye las semillas en el resto del mundo y paga regalías a INTA, lo que se convirtió en su fuente de financiamiento más importante. En este sentido:

El acuerdo de la fundación con esta empresa permitió patentar las tecnologías fuera de Argentina y de este modo exportarlas a otras regiones del mundo. Como contrapartida INTA recibe regalías asociadas a las ventas de su tecnología que no sólo permitieron apuntalar los proyectos vinculados al arroz, sino que son la principal fuente de ingresos por regalías de INTA a nivel nacional” (Entrevista a un dirigente de Proarroz, marzo de 2011).

Las distintas vinculaciones caracterizan al modelo institucional de organización de la innovación constituido en torno al arroz en Entre Ríos, que puede describirse como un modelo apoyado en las capacidades científicas del sector público, y sustentado por el sector productivo local en el cual dominan las relaciones de cooperación, implementadas a través de distintos mecanismos.

En la construcción de dicho modelo tiene primacía la pertenencia territorial entre los actores involucrados. En la consolidación de estos vínculos resultó clave el rol del estado entrerriano a partir de la sanción de la ley que extendió el aporte a todo el sector productivo.

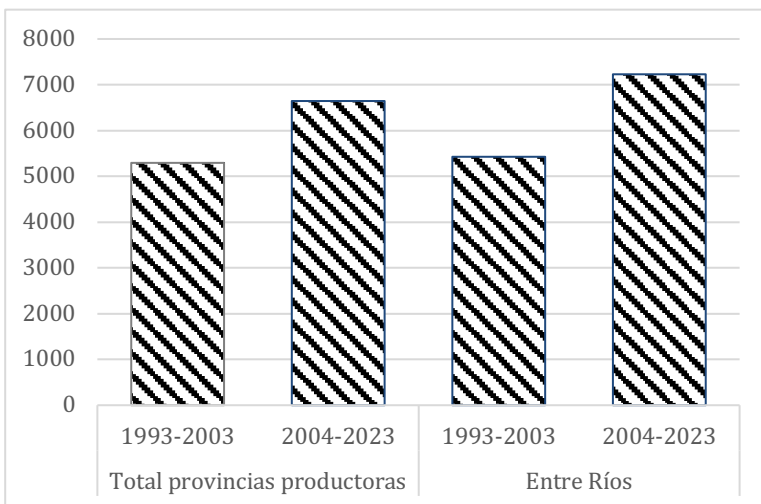
Estos vínculos territorializados, mediante distintos mecanismos de integración, determinan la organización local de una cadena de valor de alcance global. Es decir, organizan la articulación de las relaciones mercantiles de carácter global con el territorio de producción, donde además de estos vínculos se desarrollan mecanismos de integración basados en la cooperación y en la jerarquía (estatal).

4. Los resultados del modelo de innovación en la producción

Un aspecto que resulta clave para el funcionamiento del modelo de innovación que se describió son los impactos que las tecnologías generadas han tenido en los resultados productivos de los usuarios.

En primer lugar, estos impactos pueden evaluarse considerando los cambios en los rendimientos obtenidos en la producción. Si se comparan los rendimientos promedio de los 10 años anteriores a la introducción de las nuevas variedades de semillas, con lo ocurrido desde ese momento hasta la actualidad, puede observarse que en la provincia de Entre Ríos hay una diferencia de 1800 kg/ha, lo que equivale a un incremento de aproximadamente el 33 % (según datos de estadísticas agrícolas de la Nación). Para el resto de las provincias productoras los impactos son algo menores, pero también se reconoce un incremento en torno al 25 % en los rendimientos para el mismo período.

Gráfico I- Incremento de los rendimientos del periodo 2004-2023 respecto a los rendimientos del periodo 1993-2003, para todas las provincias productoras de arroz y para Entre Ríos



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Estimaciones agrícolas de la República Argentina

Aunque no pueden aislarse los efectos de las tecnologías para identificar cuánto de estos incrementos se debe al uso de las nuevas variedades y el paquete asociado y cuánto podría explicarse por otros factores, el efecto positivo es claro. Sobre todo, si se considera que en la provincia de Entre Ríos, casi la totalidad del arroz se produce utilizando semillas de INTA, según los informes del Instituto Nacional de Semillas.

Incluso, si se toma una estimación conservadora del impacto en los rendimientos que realizaban en Proarroz en 2012, la productividad vinculada al uso de las nuevas variedades de semillas se encontraba en torno a los 400 kg/ha (Entrevista a un dirigente de Proarroz, octubre de 2012).

Si hacemos un ejercicio rápido, se puede determinar que entre 2005 y 2021 las nuevas semillas permitieron obtener una producción extra acumulada de 520550 tn en la provincia de Entre Ríos. Lo que valuado en precios del arroz cáscara (al que venden los productores a la industria) equivale a más de 105 millones de dólares acumulados en dicho período.

También se puede estimar la contribución realizada por los productores para financiar la innovación a través de la ley 9228, tomando la cantidad de

arroz que se vendió a la molienda en Entre Ríos y calculando el 1 por mil de ese valor de venta entre 2000 (año en que se promulgó la ley) y 2021. El resultado muestra que el costo para los productores fue de 2.781.537 dólares.

Estos datos muestran, que, aun usando valores modestos del impacto en la productividad de las nuevas semillas, los incrementos en los ingresos superan con creces a los aportes realizados.

Sin embargo, los impactos no se agotan allí. Si consideramos que las nuevas variedades poseen mejor calidad industrial, su cultivo redundará en beneficios para la industria molinera, ya que les permite acceder a mercados de arroces de más calidad y por consecuencia, mejor precio. Respecto a ello, en una entrevista de 2012 un dirigente Proarroz ejemplificaba:

Una cosa es la ventaja de las nuevas variedades, que lo que ha logrado por ejemplo con la calidad, las variedades son de alta calidad, es que el arroz argentino hoy tenga el mayor precio del mundo, junto con el Uruguay. Que antes nosotros estábamos como los asiáticos. Hoy el arroz asiático vale 450 dólares, y el arroz americano está en 560, 570, y el arroz del Mercosur que son todas las variedades, básicamente el puitá, ha mejorado tanto que vendemos 20, 30 dólares, 580, 590 dólares. Se ha producido un enorme salto de calidad del arroz en general que permite tener el mejor precio. (Entrevista a un dirigente de Proarroz, octubre de 2012).

Finalmente, los beneficios de la tecnología creada en EEA-Concepción del Uruguay de INTA se extienden más allá de las fronteras provinciales, ya que según los datos de INASE las semillas con tecnología CL representan más del 75 % de las utilizadas en Argentina. Asimismo, esta tecnología se exporta, a través del acuerdo con Basf, a otros países de América del Sur (donde las variedades CL son más 70 % de la superficie implantada), así como países de Europa, África y Asia.

Más allá del impacto en los rendimientos de estos países, la exportación de la tecnología representa entre el 70 y el 80 % del total de ingresos por regalías que recibe INTA. Lo que hasta el 2023 se estimaba en alrededor de 70 millones de dólares acumulados (Entrevistas a un dirigente de Proarroz, octubre de 2025 y Locher y Guibert, 2024).

De este modo, puede afirmarse que los resultados logrados bajo el modelo de innovación entrerriano han sido beneficiosos no sólo para quienes forman parte del sistema productivo arrocerero provincial, sino que han excedido los límites provinciales y nacionales.

Conclusiones

A lo largo del artículo se revisaron las distintas dimensiones que hicieron a la construcción y funcionamiento del modelo institucional de organización de la innovación del sector productivo arrocerero de Entre Ríos. El modelo analizado se caracteriza por una significativa presencia del sector público, principalmente a través del INTA, que contribuye a la innovación aportando sus capacidades científicas locales. Estas capacidades fueron activadas a partir de la cooperación con el sector privado (productores e industriales) nucleados en la fundación Proarroz.

De este modo, la tecnología dominante en semillas responde a un modelo que se diferencia significativamente de lo observado en los cultivos más importantes del país en términos de producción, como son la soja, el maíz y el trigo, donde el modelo tecnológico está dominado por actores de tipo empresarial y el control de las innovaciones críticas está mayoritariamente en manos de empresas transnacionales.

Esta diferencia entre el modelo más extensamente estudiado de los cultivos principales y el caso del arroz, nos llevan a postular lo que hemos denominado “la paradoja de la región no relevante”. Esta refiere al hecho de que en el cultivo para el cual el país no ocupa un lugar importante en la producción y comercialización a nivel global, y en el cual por lo tanto no tiene capacidad de influencia en los mercados globales, y tampoco resulta un mercado atractivo para las empresas desarrolladoras y proveedoras de tecnologías, especialmente semillas, dio lugar a la generación de tecnologías propias, desarrolladas por el sistema público. Es decir, la no relevancia de la región en términos productivos dio lugar a la generación de innovaciones locales que permiten cierta independencia tecnológica.

No obstante, consideramos que esta condición de no relevancia que abre un nicho para la innovación local resulta necesaria pero no suficiente para la aparición y desarrollo de dichas tecnologías. Por el contrario, como mostramos para el caso analizado, la articulación entre los actores locales, que movilizaron y pusieron en marcha los procesos que dieron lugar a las innovaciones, es una condición sine qua non para que el proceso puede llevarse adelante. Desde nuestra perspectiva, el surgimiento y la durabilidad de este tipo de articulación reposa en la existencia de vínculos de confianza entre los actores del sistema productivo. En la construcción de esos vínculos de confianza la existencia de relaciones basadas en la pertenencia territorial ha resultado clave.

Aunque los resultados de las tecnologías generadas bajo este modelo son positivos, tal como mostramos, la ampliación de la tecnología argentina al resto del mundo se realizó a través del licenciamiento a una de las grandes empresas de la industria agrobiotecnológica mundial. Si bien este sistema

reporta beneficios significativos en forma de regalías, vale preguntarse si es posible encontrar mecanismos que permitan resguardar la propiedad intelectual de los desarrollos tecnológicos con mayor control y beneficios para el INTA y el sector público en general. Esta dificultad se corresponde con la baja capacidad que tiene el sector público para gobernar el escalamiento de los resultados de científicos relevantes.

Finalmente, si bien el modelo de organización que se logró en el arroz difiere de los que se verifican en los principales cultivos, los resultados obtenidos responden a los mismos objetivos en términos de innovación: incrementar la productividad de los cultivos mediante la resistencia a herbicidas de las semillas. Una pregunta que surge entonces es cómo se resolverán en el marco de este modelo los desafíos tecnológicos que se están imponiendo, basados sobre todo en los requisitos de mayor sustentabilidad y respecto por el ambiente por parte de la producción agropecuaria.

Referencias

- Alemany, C. (2004) Apuntes para la construcción de los períodos históricos de la Extensión Rural del INTA". En R. Thornton y G. Cimadevilla (editores). *La Extensión Rural en Debate. Concepciones, retrospectivas, cambios y estrategias para el MERCOSUR*. Ediciones INTA.
- Allaire, G. y Mollard, A. (2005). Sector-based régulation : the case of agriculture. Boyer, R. et Saillard, Y. (Eds.) *Régulation theory : the state of the art*. Taylor&Francis, p. 45-54.
- Amin, A. y Howell, P. (2016). *Releasing the Commons*, Routledge.
- Amin, A. y Thrift, N. (2002). *Cities: reimagining the urban*. Polity Press.
- Bachmann, R. & Zaheer, A. (2008). Trust in inter-organizational relations. Cropper, S. et al. (Ed.). *The Oxford handbook of inter-organizational relations*, p. 533-554.
- Bisang, R. (2003). Apertura económica, innovación y estructura productiva: la aplicación de biotecnología en la producción agrícola pampeana. *Desarrollo Económico*. (43)171, p. 413-442.
- Bisang, R. (2004). Innovación y estructura productiva: la aplicación de biotecnología en la producción agrícola pampeana argentina. Bárcena, A.; Katz, J.; Morales, C. et Schaper, M. (éds.) *Los transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto*. Santiago de Chile : CEPAL, p. 71-106.
- Bisang, R. (2020). Las innovaciones en las producciones agropecuarias argentinas. Juan Manuel Cerdá y Graciela Mateo (coord.) *La ruralidad en tensión*. Ed. Teseo. P. 183-212
- Bisang, R., & Gutman, G. E. (2005). Acumulación y tramas agroalimentarias en América Latina. *Revista de la CEPAL*, N° 87, p.115-129

- Bisang, R., Anlló, G., & Campi, M. (2015, June). *Políticas tecnológicas para la innovación: la producción agrícola argentina*. *Innovación tecnológica*, CIEPLAN. <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/773>
- Boulding, K. E. (1981). *Evolutionary economics*. Sage Publications, Inc.
- Boyer, R. y Saillard, Y. (éds.) (2002) *Théorie de la régulation: l'état des savoirs*. La Découverte
- Camagni, R. (1991). *Innovation networks: spatial perspectives*. Belhaven-Pinter.
- Cropper, S., Ebers, M., Huxham, C., & Ring, P. S. (Eds.). (2008). *The Oxford handbook of inter-organizational relations*. Oxford Handbooks.
- Dopfer, K. (Ed.). (2005). *The evolutionary foundations of economics*. Cambridge University Press.
- Dosi, G.; Freeman, C. & Fabiani, S. (1994). The process of economic development. Introducing some stylized facts and theories on Technologies, firms and institutions. *Revue Industrial and Corporate Change*, 3 (1), p. 1-28.
- Ebers, M. (1997). Explaining Inter-Organizational Network Formation. En Ebers, M. (ed). *The Formation of Inter-Organizational Networks*. Oxford University Press, p. 3-40
- Fernández, V. R. y Comba, D. A. (2017). Sistemas Regionales de Innovación en la periferia: una perspectiva crítica. *Redes* (St. Cruz Sul, Online), 22 (1), 376-401.
- Freeman, C. (1991). Networks of innovators: a synthesis of research issues. *Research Policy*. 20(5), p. 499-514.
- Garofoli, G. (1992). New firm formation and local development: the Italian experience. *Entrepreneurship & Regional Development*, 4 (2), 101-126.
- Gereffi, G. (1995). Global production systems and third world development. En Stallings, B. (Ed.). *Global Change, Regional Response*. Cambridge University Press, p. 100-142.
- Gereffi, G. (1999). A Commodity Chains Framework for Analyzing Global Industries. https://eco.ieu.edu.tr/wp-content/Gereffi_CommodityChains99.pdf
- Gereffi, G.; Humphrey, J. y Sturgeon, T. (2005), The governance of global value Chains. *Review of International Political Economy*, 12(1), p. 78-104.
- Gras, C., & Hernández, V. (2016). Modelos de desarrollo e innovación tecnológica: una revolución conservadora. *Mundo agrario*, 17(36).
- Gutman, G. & Lavarello, P. (2009), Nuevos paradigmas tecnológicos y políticas de ciencia, tecnología e innovación: los casos de la moderna biotecnología y la nanotecnología. *Revista Pensamiento Iberoamericano*, n°5, p.173-194
- Hadjimichalis, C. & Hudson, R. (2008). Redes, desarrollo regional y control democrático. Fernández, Víctor, Amin, Ash y Vigil, José (comps.).

- Repensando el desarrollo regional. Contribuciones globales para una estrategia latinoamericana*, Miño y Davila, 375-398.
- Harvey, D. (2004). *El nuevo imperialismo*. Ediciones Akal.
- Katz, J. & Bárcena, A. (2004). El advenimiento de un nuevo paradigma tecnológico. El caso de los productos transgénicos. Bárcena, A. Katz, J., Morales, C. y Schaper M. (eds), *Los transgénicos en América Latina y el Caribe* (pp. 19-32) Santiago de Chile: CEPAL.
- Locher, V. (2015). Organisations interprofessionnelles et innovation dans l'agriculture argentine: les cas de trois filières: soja, riz et tournesol. Tesis de doctorado. Université Toulouse II
- Locher, V. (2017) Conocimiento e instituciones: una revisión crítica de la teoría económica estándar. *Revista de Estudios Regionales y Mercado de Trabajo* (12),. 9-40
- Locher, V., & Trucco, I. T. (2017). Límites de las formas organizacionales híbridas. Evaluación teórica y análisis de investigaciones empíricas. *Desenvolvimento em Questão*, 15(39), 32-67.
- Locher, V. & Guibert, M. (2024). Proarroz (Entre Ríos, Argentina 1991-2020). Muzlera, J. y Salomón, A. (eds.) (2024). *Diccionario del agro iberoamericano* (5ª edición ampliada). TeseoPress. <https://www.teseopress.com/diccionarioagro>
- López, A. (1996). Las ideas evolucionistas en economía: una visión de conjunto. *Revista Buenos Aires Pensamiento Económico*, n° 1, p. 93-154.
- Lundvall, B. A. (1992). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*, Anthem Press.
- Malmberg A. y Maskell P. (1997) Towards an explanation of regional specialization and industry agglomeration, *European Planning Studies* 3, 24-41.
- Maucourant, J. & Plociniczak, S. (2013). The Institution, the Economy and the Market: Karl Polanyi's Institutional Thought for Economists. *Review of Political Economy*, vol. 25(3), p. 512-531
- Metcalf, S. (2014). Capitalism and evolution. *Journal of Evolutionary Economics*, 24 (1), 11-34.
- Morgan, K. & Cooke, P. (1998) The associational economy: firms, regions, and innovation. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship.
- Nelson, R. R., Dosi, G., & Helfat, C. E. (2018). *Modern evolutionary economics: An overview*. Cambridge University Press
- Nelson, R. R., y Winter, S. G. (1982). The Schumpeterian tradeoff revisited. *The American Economic Review*, 72 (1), 114-132.

- Polanyi, K. (1957). L'économie en tant que procès institutionnalisé. Polanyi, K. ; Arensberg, C. et Pearson, H. (eds.). *Les systèmes économiques dans l'histoire et dans la théorie*, Larousse, p. 239-260.
- Polanyi, K. (1974). El Sistema económico como proceso institucionalizado. Godelier, M. *Antropología y economía*. Anagrama, p. 155-178.
- Powell, W. (1990). Neither market nor hierarchy Network forms of organization. *Research in Organizational Behavior*, vol. 12, p. 295–336.
- Pyka, A. & Küppers, G. (2003). *Innovation networks: theory and practice*. Edward Elgar Publishing, 232 p.
- Ratti, R., Bramanti, A., & Gordon, R. (Eds.). (2019). *The dynamics of innovative regions: the GREMI approach*. Routledge.
- Sztulwark, S. & Braude, H. (2010). La adopción de semillas transgénicas en Argentina. Un análisis desde la perspectiva de la renta de innovación. *Desarrollo Económico*. vol. 50. p. 297 - 319
- Sztulwark, S. & Girard, M. (2017). El Desarrollo de la agro-biotecnología en Argentina desde una perspectiva de cambio estructural. *Yura: Relaciones Internacionales*. p. 52 – 70
- Sztulwark, S., Locher, V., Wahren, O., & Girard, M. (2023a). Transición paradigmática en la industria agro-biotecnológica mundial. *Ensayos de Economía*, 33(63), 145-165. <https://doi.org/10.15446/ede.v33n63.107479>
- Sztulwark, S., Wahren, P., Locher, M. V., & Girard, M. (2023b). Argentina ante el nuevo escenario de la industria agrobiotecnológica mundial. *Pampa*, 28, e0075. <https://doi.org/10.14409/pampa.2023.28.e0075>
- Trigo, E. (2009). El marco institucional para la innovación tecnológica en la agricultura y la alimentación. Piñeiro, M. *La institucionalidad agropecuaria en América Latina : estado actual y nuevos desafíos*. Santiago de Chile : FAO, p. 170-198
- Williamson, O. E. (1994). *Les institutions de l'économie*. Paris : InterÉditions. 404 p.
- Yoguel, G. L. (2019). La teoría evolucionista y schumpeteriana de la innovación. *Revista Brasileira de Inovação*, 18(2), 387-416.

