



DOSSIER

De tecnología de almacenamiento temporal a infraestructura permanente. Intervención del silo-bolsa para granos secos en los mercados agrícolas de Argentina (1995-2018)

Juan Arrarás¹

PAPELES DE TRABAJO, 18(33), ENERO-JULIO 2024, PP. 19-47
RECIBIDO: 29/2/2024 - ACEPTADO: 28/5/2024

Resumen

Dada la centralidad económica y política que han asumido históricamente los mercados agrícolas en la Argentina, este trabajo hace un seguimiento de la trayectoria que tuvo en ellos una tecnología de almacenamiento como el silo-bolsa para granos secos. Con el abordaje de un período histórico que abarca desde mediados de la década de 1990 hasta finales de la década de 2010, el artículo reconstruye los actores (ingenieros agrónomos, empresas de maquinaria agrícola, fabricantes de bolsas plásticas, agricultores, entre otros) que fueron fundamentales para lograr que un artefacto de almacenaje temporal de granos se erija como una infraestructura permanente en el sector rural argentino y genere cambios sustanciales en el modo en que se comercializan las cosechas agrícolas.

Palabras clave: Silo-bolsa; Ingenieros agrónomos; Infraestructura; Productores agrícolas, Mercados agrícolas.

1. Escuela de Hábitat y Sostenibilidad de la Universidad Nacional de San Martín - Centro de Estudios Sociales de la Economía de la Escuela Interdisciplinaria de Altos Estudios Sociales de la Universidad Nacional de San Martín, jarraras@unsam.edu.ar, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4612-7705>.

Abstract

Given the economic and political centrality that agricultural markets have historically assumed in Argentina, this work tracks the trajectory of a storage technology like silo-bag within them. Covering a historical period from the mid-'90s to the late 2010s, this article reconstructs the key players (agronomists, agricultural machinery companies, plastic bag manufacturers and farmers, among others) who were crucial in transforming a temporary grain storage device into a permanent infrastructure in the Argentine rural sector, bringing about substantial changes in the way agricultural harvests are commercialized.

Keywords: Silo bag; Agronomists; Infrastructure; Agricultural Producers; Agricultural markets

Introducción

Durante las últimas décadas, una tecnología de almacenamiento como el silo-bolsa ha tomado una significativa presencia en los establecimientos rurales argentinos. Creados en la Alemania Occidental de fines de la década de 1960 con el propósito de dar una solución práctica y económica al acopio de alimento para ganado (Eggenmüller et al., 1972), estos largos y blancos artefactos de polietileno aterrizaron en la Argentina de principios de 1990 de la mano de un fabricante de maquinaria agrícola de la ciudad de Tandil (Brieva y Ceverio, 2009).

Luego de su empleo en la producción lechera y ganadera local, una innovación realizada por profesionales del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) a mediados de los años 90, logró que los bolsones plásticos fueran también aptos para almacenar, por varios meses, granos secos. A partir de allí, los silos-bolsa fueron capaces de dar soporte de manera temporal a la inmensa cantidad de cultivos que en cada campaña brindan los campos argentinos.

Fundamentalmente en manos de los productores rurales, estos artefactos se solaparon con las deficitarias instalaciones de almacenamiento fijo que presentaba el sector.² Flexibles para amoldarse a cualquier establecimiento, los bolsones lograron cubrir el auge productivo impulsado por la aplicación de la técnica de siembra directa junto con el empleo masivo de cultivos transgénicos de soja y maíz autorizados en nuestro país a partir de 1996. Dentro de ese panorama en el que la biotecnología agrícola iba marcando un cambio drástico tanto en el sector rural como en la economía –haciéndola cada vez más dependiente de las divisas generadas por la exportación de soja, maíz y derivados (Trigo y Cap, 2006)–, estas bolsas se tornaron parte esencial de la infraestructura de almacenamiento de granos en ese mercado medular para la Argentina.

2. Pese a que poseen distintos tamaños, su modelo con capacidad para almacenar entre 180 y 200 toneladas es el más utilizado a nivel local.

El presente artículo realiza una reconstrucción del proceso a partir del cual el silo-bolsa, un artefacto ideado para almacenar temporalmente granos, logró erigirse como una infraestructura permanente dentro del mercado agrícola argentino. Con el abordaje de un período histórico que se extiende desde mediados de 1990 hasta bien entrada la década de 2010, este estudio de caso se dedica a describir y analizar el rol que ingenieros agrónomos, empresas de maquinaria agrícola, fabricantes de bolsas plásticas y, fundamentalmente, agricultores, han tenido en la difusión de los bolsones plásticos, sin dejar de lado las repercusiones que ello tuvo tanto en el mercado agrícola como más allá de él.

El enfoque metodológico del presente artículo es cualitativo. En ese sentido, la reconstrucción histórica que aquí se realiza se sostuvo en un corpus de datos en el que se conjugan fuentes primarias (entrevistas en profundidad a miembros del equipo de investigación que innovó sobre el silo-bolsa, fabricantes y comercializadores de bolsones y de maquinaria embolsadora, entre otros) y fuentes secundarias (artículos periodísticos de diarios, portales web y revistas especializadas, actas del INTA, material audiovisual del Primer Congreso Internacional de Silobolsa e información oficial).

La organización de este artículo será la siguiente: en el próximo apartado, realizaremos un seguimiento de aquellos aportes conceptuales capaces de guiarnos en el análisis de nuestro objeto de estudio. Luego de ello, describiremos el papel que tuvo un grupo de expertos del INTA en la creación y difusión del silo-bolsa para granos secos, así como en los factores que colaboraron para que diversos actores del agro local se alinearan en torno a ese artefacto. En el cuarto apartado, observaremos la forma en que, durante los inicios del tercer milenio, las bolsas para silo incrementaron su presencia en todo el espectro rural vernáculo en el que se cosecharon granos secos. Asimismo, se hará hincapié en los elementos coyunturales que colaboraron para su impulso. A lo largo del quinto apartado, profundizaremos en las repercusiones que la prolongación del silo-bolsa tuvo tanto en el mercado de primera venta como en la liquidación de los agro-dólares.

Apuntes para abordar el rol de las infraestructuras en los mercados

El rol de las infraestructuras fue ganando lugar en ciencias sociales como la sociología y la antropología durante las últimas tres décadas (Latour, 1993; Star, 1999; Larkin, 2013; Graham, 2010; Graham y Thrift, 2007). A través de direcciones intelectuales y enfoques novedosos, estos estudios han sabido identificar no meramente la dimensión “técnica” que asumen estos soportes, sino también otro tipo de cualidades. De ese modo, se ha abordado su carácter relacional (una infraestructura se convierte en tal a partir de las prácticas que organiza); la transparencia e invisibilidad que pueden adquirir al ser puestas en uso (hecho que es contrarrestado en caso de avería, cuando su función es realzada); su solapamiento con otras infraestructuras, tecnologías y acuerdos sociales; y su amplio alcance (el cual puede ir más allá de una sola práctica o el mero sitio donde está emplazada), entre otras propiedades (Star y Ruhleder, 1996).

En esa línea, las infraestructuras resultan entidades sin las cuales las sociedades contemporáneas no podrían funcionar (Edwards, 2003), y que requieren tanto de trabajo humano como de saberes específicos y contextualizados para articularse y así transformar los territorios (Zunino et al., 2021). Desplegados en forma de redes, estos dominios conectan y desconectan, conducen y regulan flujos de diversa índole como información, personas, dinero, recursos, entre otros.

Ahora bien, no toda tecnología puede ser considerada infraestructura (Edwards, 2003). Un aspecto que puede distinguirlas es que son objetos tecnológicos que crean las bases sobre las que operan otros objetos (Larkin, 2013). Como tales, exigen ser examinados en la larga tradición que ha teorizado la tecnología, que se extiende desde Marx y Heidegger hasta los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad.

La sociología económica también ha considerado la relevancia que las infraestructuras tienen en el funcionamiento de los mercados (Preda, 2008; Knorr Cetina y Grimpe, 2008; Pardo Guerra, 2015 y 2019; Pinzur, 2021; Langenohl, 2024). En continuidad con esa serie de estudios que proponen nuevas formas de conceptualizar el modo en que operan los mercados (Swedberg, 2005), las infraestructuras han sido ubicadas como aquellas que reconfiguran las instituciones mercantiles como sistemas de relaciones e intervienen en la naturaleza de sus intercambios (Pardo Guerra, 2015). De este modo, ello contribuye a repensar los mercados más allá de la “metáfora transaccional” dominante que ha privilegiado al intercambio por sobre otros elementos que los componen (Pardo Guerra, 2019).

El enfoque analítico hacia las infraestructuras nos recuerda tanto la importancia que asumen las tecnologías (Preda, 2006; Knorr Cetina y Bruegger, 2002) como la materialidad que detentan los mercados (Pinch y Swedberg, 2008; Mackenzie, 2009). Dichas cuestiones, deudoras de la teoría del actor red, logran dejar atrás la idea de las instituciones mercantiles como espacios abstractos con la que suele insistir la teoría económica *mainstream*. En esa línea de interpretación, las infraestructuras resultan parte esencial de las redes socio-técnicas que configuran los mercados. Junto con métodos operativos, herramientas de cálculo e instrumentos técnicos, performan sus transacciones (Callon, 2006).

En continuidad con ese enfoque, las infraestructuras de mercado no son resultados neutrales y eficientes, sino reverberaciones de aquellos que tienen la potestad de darles forma (Pinzur, 2021). Como tales, no dejan de ser controversiales, puesto que pueden estar asociadas con el ordenamiento de desigualdades sociales (Langenohl, 2024). Así, ciertos actores tienen la capacidad de poner en juego un “poder infraestructural” (Braun, 2020) al permitir –o impedir– el funcionamiento de determinada infraestructura, o incluso de moldear sus características en su propio beneficio (Pinzur, 2021).

En efecto, si las tecnologías son políticas (Winner, 1983), las infraestructuras también lo son, dadas las implicancias que estas pueden demostrar en la distribución del conocimiento, de acceso y de poder no solo en los mercados (Pardo Guerra, 2015) sino también en un entorno social más amplio (Pinzur, 2021). A partir de su alcance (Star y Ruhleder, 1996),

las infraestructuras son dables de formar “largas cadenas” poniendo así en escena aquella propuesta proveniente de la teoría del actor red que asume que lo “micro” y lo “macro” no son instancias fijas sino escalas relativas (MacKenzie, 2017). Una puede convertirse en otra y viceversa (Callon y Latour, 1981).

Ahora bien, las infraestructuras no surgen a partir de la planificación y la previsión calculada, sino a través de los caminos serpenteantes que brindan las coyunturas históricas (Star y Ruhleder, 1996). El seguimiento de sus historias nos revela la importancia que asumen en la organización y operación de los mercados (Pardo Guerra, 2015).

Si bien son variopintos los “humanos” y “no humanos” que intervienen en la composición y el mantenimiento de una infraestructura, en nuestro caso hubo un cuerpo de profesionales que incidió vitalmente no sólo en la creación sino también en la difusión de los silos-bolsa como tales. Nos referimos a los ingenieros.

Las ciencias sociales clásicas se dedicaron a analizar el papel jugado por los ingenieros en la configuración de las sociedades contemporáneas (Veblen, 1921 [2001]), cuestión que también reverberó en los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (Krige, 2001; MacKenzie, 1996; Callon, 1998a; Latour, 1993).

El papel de estos especialistas también ha sido destacado dentro de la sociología económica. Y no solo a partir de la creación de ciertos “dispositivos de mercado” (Callon, 2008) sino también de escenarios institucionales y entornos técnicos para su despliegue (Pardo Guerra, 2015 y 2019). Así, los ingenieros son capaces de llevar a cabo un “trabajo infraestructural” basado en preparar los terrenos, crear hábitos y establecer los límites necesarios para que funcionen las infraestructuras y, a partir de ello, alterar la distribución de lo posible dentro de los mercados (Pardo Guerra, 2019). Al seguir el rol de estos profesionales –tal como lo hace Pardo Guerra (2015 y 2019) y replicaremos aquí–, se marca una diferencia con cierta literatura sociológica que tendió a enfatizar más bien el rol de los economistas como grupo de profesionales en la economía (Callon, 1998b; MacKenzie, 2008 y 2011; Neiburg, 2008; Heredia, 2015).

No obstante, nuestro aporte intentará realizarse a partir del abordaje de un cuerpo de ingenieros no contemplado previamente por ese campo de estudios: los ingenieros agrónomos. Si bien dentro de las ciencias sociales existe bibliografía centrada en el rol de estos expertos (Graciano, 2004; Grosso, 2010; Sebillotte, 2002), el análisis sobre la capacidad de dichos actores para materializar y difundir innovaciones tecnológicas no ha llamado suficientemente la atención. Esto no implicará, en continuidad con cierta agenda provista por los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (Pinch y Bijker, 2008), que dejemos de tomar en cuenta la importancia de los usuarios en la extensión de los silos-bolsa, algo que comenzaremos a abordar a partir del próximo apartado.

Trabajo ingenieril y divulgación del silo-bolsa para granos secos en la Argentina

Secuencia inicial: primeros ensayos en la Estación Experimental de Manfredi

Es difícil pensar en el tendido de una infraestructura sin intuir que detrás de ello hubo algún tipo de labor ingenieril. El caso de los silos-bolsa no fue una excepción. Sin embargo, en este caso se trató mayoritariamente de una categoría de ingenieros que no suele destacarse por realizar esos trabajos: los agrónomos.

Pertenecientes a la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) que el INTA tiene en Manfredi, provincia de Córdoba, fueron estos profesionales quienes, desde mediados de la década de 1990, no solo concibieron el artefacto sino que también colaboraron en moldear las competencias necesarias entre sus usuarios para lograr que su creación fuese exitosa.

Hubo un nombre que sobresalió entre ese cuerpo de ingenieros: Cristiano Casini. Nacido en Roma, Italia, y formado en la Universidad Nacional de Córdoba y en instituciones académicas extranjeras, Casini desarrolló gran parte de su carrera profesional en el INTA-Manfredi entre 1975 y 2013. Allí se destacó en ámbitos como la calidad de semillas, el agregado de valor en origen y la eficiencia en poscosecha de granos (Maquinac, comunicación personal, 2 de diciembre de 2013; Bustos, comunicación personal, 15 de septiembre de 2014). Más allá de la riqueza y amplitud de su carrera, fue la variante del silo-bolsa para granos secos la que lo hizo trascender tanto dentro como fuera del ámbito rural y merecer calificativos como “genio”, “motor” para su desarrollo o “prócer” del silo-bolsa (Maquinac, comunicación personal, 2 de diciembre de 2013; 26 de junio de 2019a;³ 26 de junio de 2019b;⁴ 17 de julio de 2019)⁵. Sin embargo, el rol de Casini no debe dejar de lado la importancia de investigadores del INTA como Mario Bragachini, Juan Carlos Rodríguez o Martha Cuniberti,⁶ entre otros, sin quienes la innovación no hubiera alcanzado semejante trascendencia.

Los primeros avances de investigación comenzaron a gestarse en el INTA-Manfredi entre 1994 y 1995 (comunicación personal, 8 de junio de 2019;⁷ Cardoso et al., 2014). Se trabajó no solo sobre bolsones pequeños de 10 kilogramos sino también con bolsas de tamaño comercial de 60 metros de largo y 9 pies de ancho, capaces de almacenar cerca de 200 toneladas de granos.

3. Entrevista a miembro del departamento técnico de empresa de embolsadoras.

4. Entrevista a dueño de empresa de maquinaria extractora de silos-bolsa.

5. Entrevista a miembro del convenio de asistencia técnica con fabricantes de silo-bolsas.

6. Mario Bragachini fue un referente nacional en materia de pos cosecha y maquinaria agrícola del INTA Manfredi. Juan Carlos Rodríguez es un importante ingeniero agrónomo del INTA que realizó aportes en el desarrollo de sistemas aplicados a la pos cosecha. Martha Cuniberti, ingeniera química que desarrolló aportes en relación a la calidad industrial y valor agregado de cereales y oleaginosas.

7. Entrevista a miembro del equipo que creó el silo-bolsa para granos secos.

El proyecto tuvo varias complicaciones en sus inicios. Dado el recorte presupuestario que en esos años de gobierno menemista registraba el INTA (Gárgano, 2018), la realización de ensayos sobre bolsas de dimensiones comerciales implicaba un instrumental que el organismo estatal no estaba en condiciones de proveer. Por ese motivo, Casini y su equipo comenzaron a tejer redes con actores del ámbito privado.

Alineando la participación de un fabricante de maquinaria agrícola (quien entregó embolsadoras para utilizar en los ensayos), de productores (que brindaron sus establecimientos rurales para trabajar) y hasta de un *holding* cerealero como Aceitera General Deheza (quien ofreció algunas toneladas de girasol y maíz), los profesionales del INTA gestaron su innovación (comunicación personal, 8 de junio de 2019; Casini en Agritotal Vivo, 2014a). Por esos años, también se sumaban a los ensayos profesionales de la EEA de Balcarce, provincia de Buenos Aires, como Juan Carlos Rodríguez.

El objetivo se logró pese a las vicisitudes que surgieron. Pero, ¿qué era lo medular de la innovación? Puntualmente, el grado de hermeticidad alcanzado por los bolsones. Si los granos son un conjunto de seres vivos que, al respirar, consumen oxígeno y liberan dióxido de carbono, calor y humedad –un proceso que deteriora las reservas de granos (Bartosik y Rodríguez, 1999; Casini y Santa Juliana, 2009)–, el silo-bolsa permite que todo ello se ralentice a partir del ambiente interno que origina. Luego de décadas de investigación en la materia, se puso así en práctica un sistema de almacenamiento de atmósfera modificada como nunca antes (Olivieri, 2009), que permitió que en los bolsones no solo fuera posible almacenar forraje animal sino también granos secos –como soja, maíz y trigo– por amplios períodos de tiempo.

Un “Estado emprendedor” (Mazzucatto, 2014) “a la criolla”. Más precisamente, un conjunto de profesionales de un organismo estatal desfinanciado alineando actores diversos para dar con una tecnología que sería capaz de cubrir la falta de almacenamiento fijo que acarreaba nuestro país desde la década de 1970, y que se agravaría aún más debido al auge productivo y la extensión de la frontera agrícola tras el empleo masivo de cultivos transgénicos.

Todo ello ocurriría en una coyuntura en la que la desregulación de la actividad agrícola continuaba su avance luego de la disolución de la Junta Nacional de Granos en 1991 bajo el gobierno de Carlos Menem. De ese modo, iba quedando atrás la época en que dicho organismo se encargaba de erigir y gestionar centralizadamente un conjunto de instalaciones de almacenamiento fijas –fundamentales para intervenir en el mercado de granos–, para dar paso a otra en la cual bolsones plásticos en manos de actores privados darían soporte a los crecientes cultivos transgénicos que brotaban de los campos argentinos.⁸

Si la labor ingenieril es un paso previo obligado para configurar las infraestructuras que hacen a ciertos mercados (Pardo Guerra, 2019), en este caso, esa dinámica asumió un alto grado de integralidad, como se observará en el próximo acápite.

8. La Junta Nacional de Granos, fundada en 1933, fue un ente estatal encargado de regular el mercado de granos.

Captación de intereses para difundir la innovación

Para trascender los ensayos iniciales, los descubrimientos de los ingenieros del INTA debían cooptar el interés de aquellos actores a los que apuntaba originalmente la innovación: los productores agrícolas (comunicación personal, 8 de junio de 2019). Ciertos factores colaboraron en el “trabajo infraestructural” (Pardo Guerra, 2015) llevado a cabo por Casini y su equipo.

Uno de ellos era la ya mencionada falta de instalaciones de almacenamiento para granos que presentaban vastas zonas productivas del país. Dicho déficit se manifestaba con mayor énfasis a nivel chacra –sobre todo en determinadas zonas– (Della Valle et al., 1993), hecho que imposibilitaba a los productores sin silos fijos retener tenencias en grano en sus explotaciones mucho más allá del período de cosechas –cuando los precios de los cultivos suelen subir y los costos de transporte, bajar– (Gatti, 2015). Así, la gran mayoría de los agricultores estaban obligados a comercializar hacia otros agentes del mercado –como acopiadores,⁹ procesadores y exportadores–, sus tenencias en granos apenas cosechadas.

Otro activo para que los silos-bolsa trascendieran fue una particularidad del agronegocio vernáculo: el alto nivel de arrendamiento de campos (que aún perdura). Un artefacto flexible, capaz de edificarse en cualquier establecimiento y mucho más económico en términos relativos que un silo fijo, podría resultar más que atractivo para muchos agricultores que arrendasen tierras para producir.

Teniendo en cuenta estos factores, la “captura del interés” (Latour, 1995) de los productores implicó transitar varias instancias.

Un primer paso fundamental fue dar a conocer la innovación a un universo conformado por miles de agricultores dispersos por distintas zonas del país (comunicación personal, 22 de abril de 2019;¹⁰ comunicación personal, 17 de julio de 2019). No solo en zonas agrícolas tradicionales como la pampeana, sino también en las nuevas regiones productivas como el norte grande, transformadas a partir de la aplicación de la soja transgénica (Reboratti, 1996; Schmidt, 2014).

Pero el esfuerzo de Casini y sus pares debía ir bastante más allá. Estos expertos debían tornarse “inventores-coordinadores” (Dalzell, 2010). Es decir, no sólo tenían que crear una tecnología (y darla a conocer), sino también guiar a sus potenciales usuarios acerca de su adecuada puesta en práctica (Carlson, 1992).

En ese itinerario, un trabajo pedagógico sobre el uso correcto del silo-bolsa era vital para que se alcanzara el estado de hermeticidad capaz de mantener a resguardo los granos allí

9. Aunque legalmente puede haber diferencia en la forma societaria, desde el punto de vista de la comercialización no hay diferencias entre cooperativas y sociedades anónimas dedicadas al acopio de granos (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2020). Por ello, hablaremos de “acopiadores” en forma general.

10. Entrevista a responsable técnico de empresa fabricante de silos-bolsa del país.

almacenados. Esto no resultó sencillo para el equipo de ingenieros. Como prueba inicial, podemos mencionar el caso de aquellos productores que participaron en la serie de ensayos realizados entre la segunda mitad de la década de 1990 e inicios de los 2000 quienes, lejos de verse atraídos, no demostraban suficiente interés por la innovación.

Al consultarlo acerca del lugar en donde se solían realizar dichas experimentaciones, un miembro del equipo que ejecutó esos ensayos nos contaba:

Primeramente, en campos de productores, que fue una cosa terrible al principio porque ellos embolsaban y se olvidaban y yo iba a los campos a verlo. “¿Y dónde está la bolsa?” [preguntaba] “¡Allá!” [le contestaban]. Y no veías nada. Todo yuyo. Tapado de yuyo. Bueno, al principio fue muy duro porque el productor nunca estuvo agronómicamente culturizado para almacenar. Siempre cosechó y entregó. (comunicación personal, 8 de junio de 2019).

Para que el silo-bolsa tuviera éxito, era necesario colaborar en la construcción de una disposición entre la gran mayoría de agricultores que no la poseían (comunicación personal, 8 de junio de 2019; Rozadilla y Calzada, 2018). Los profesionales del INTA debían lograr cierto nivel de generalización de ese productor “agronómicamente culturizado para almacenar” que no existía más allá de aquella minoritaria cantidad de agricultores que, por entonces, detentaban en sus chacras instalaciones de almacenamiento fijo. Inicialmente, esta tarea se llevó a cabo a través de charlas en distintos ámbitos rurales organizadas por Cristiano Casini, a las que también se sumaron otros miembros del INTA (comunicación personal, 8 de junio de 2019).

En el año 1998, los silos-bolsa para granos secos salieron al mercado. En ese umbral entre el fin de siglo y comienzos del nuevo milenio, las charlas de Casini se esparcieron por distintos espacios del ámbito agrario, intentando mostrar no solo las bondades que podía tener ese artefacto, sino también el modo en que el mismo debía ser confeccionado y cuidado en la práctica.

En paralelo a ello, otros actores “fundían intereses” (Callon y Law, 1998) en torno a la innovación. Fabricantes de bolsas y de maquinaria embolsadora fortalecían la etapa de promoción y pedagogización a través de charlas de asesoramiento y presentaciones sobre el sistema en sociedades rurales y exposiciones de distintos puntos del país entre fines de la década del 90 y principios del 2000¹¹ (La Nación, 1 de junio de 2002). Ya no se intentaba convencer únicamente a agricultores sino también a contratistas rurales (comunicación

11. También se ofrecieron demostraciones sobre el correcto uso del sistema en lotes de producción por parte de fabricantes de embolsadoras (comunicación personal, 26 de junio de 2019a). Asimismo, existieron formas de difusión como el “boca en boca” entre los mismos productores (comunicación personal, 22 de abril de 2019).

personal, 22 de abril de 2019; comunicación personal, 26 de junio de 2019a). La desconfianza hacia la innovación era un factor a vencer en esos tiempos. Según sus potenciales usuarios, el riesgo de acopiar granos en silos-bolsa era muy grande, lo que los hacía temer que sus cosechas se pudrieran y, de ese modo, perdieran mucho dinero (comunicación personal, 22 de abril de 2019).

A pesar de la participación de dichos agentes privados, la centralidad la siguió teniendo el INTA. En ese itinerario, miembros del organismo público crearon una “guía para almacenar granos secos en silo bolsa”, que fue presentada en la exposición AgroCórdoba 2002 (La Nación, 1 de julio de 2002). Procurando trascender la co-presencia de las charlas de asesoramiento, la guía no sólo se ofrecía en formato impreso sino también digital (Revista Producción Agroindustrial del NOA, septiembre/octubre, 2002). Con esto último, se intentaba hacer llegar a distintos puntos del país una guía que condensaba los conocimientos acumulados por el INTA intentando lograr, a su vez, un mejor desempeño de un sistema que generaba muchas pérdidas de granos debido a su incorrecta utilización. En una misma línea, la pedagogía para el desarrollo de competencias para el buen uso del silo-bolsa también alcanzaba artículos de suplementos rurales de diarios nacionales (La Nación, 25 de octubre de 2003).

Las pérdidas de granos debido al mal uso del sistema fue una constante en esos años. Y, nuevamente, los ingenieros del INTA tomaban el centro de la escena para cubrir ese flanco. Dada la necesidad de coordinar las prácticas de cuidado sobre el bolsón, en 2005 el INTA lanzó el Proyecto de Eficiencia de Cosecha y Postcosecha (PRECOP). Dicho programa apuntaba a reducir en un 20% las ineficiencias observadas durante la recolección, el almacenamiento y el transporte de los granos en términos generales, aunque, esta vez, se ponía especial foco en los silos-bolsa. Los resultados del PRECOP en esos años fueron óptimos. En 2007, el programa había permitido “mejorar esta tecnología y disminuir las pérdidas en cantidad y en calidad en un orden estimado del 3% sobre el total de granos almacenados en bolsas plásticas”, lo que los llevó a calcular un retorno económico, a tipo de cambio oficial de entonces, de 108,5 millones de dólares anuales aproximadamente (INTA, 2007).

En un impulso por seguir avanzando en la extensión del horizonte de empleo de los bolsos y aunar esfuerzos para posibilitar la reducción del riesgo de deterioro de los granos allí almacenados, el INTA y las empresas fabricantes de bolsas plásticas –como Plastar e Ipesa– celebraron un convenio de asistencia técnica en el año 2003, que se renovó hasta bien entrada la segunda década del siglo XXI (INTA Informa, 2014). Casini aparecía nuevamente como un personaje crucial en la trama. Esta vez, oficiaba como coordinador general del convenio, cargo que ocupó hasta el año 2010. Estos estudios –en los que se vincularon no sólo las EEA de Manfredi y Balcarce, sino otras como las de Pergamino, en Buenos Aires; Las Breñas, en Chaco; o Concepción del Uruguay, en Entre Ríos– lograban destacarse por ser llevados a cabo en nuevas zonas sojeras, como el norte grande, y por su profundización en los efectos que la hermeticidad generaba no sólo en cultivos como soja, trigo y maíz, sino también en otros como arroz y porotos (INTA, 2004, 2005 y 2007).

Con todo, los profesionales del INTA se ubicaron, así, como “punto de paso obligado” (Latour, 2001) para un mayor desarrollo del sistema de embolsado de granos secos. Dichos ingenieros resultaron figuras decisivas sin las cuales los fabricantes de bolsas y de maquinaria difícilmente hubieran podido extender el sistema en general y el silo-bolsa en particular hacia distintos cultivos, geografías y, por ende, mercados agrícolas. A partir de un arduo “trabajo infraestructural” (Pardo Guerra, 2019), este conjunto de profesionales intervino en múltiples planos que fueron desde la materialización de un artefacto tecnológico, hasta la preparación de terrenos y saberes específicos para que el silo-bolsa se prolongara en tanto infraestructura.

No obstante, la labor ingenieril de los expertos no logró por sí sola que el silo-bolsa para granos secos fuera exitoso. O, en otras palabras, ello fue condición necesaria, pero no suficiente. En el próximo apartado veremos el rol que tuvieron al respecto tanto sus usuarios como una particular coyuntura: la acontecida en Argentina a principio de siglo.

Una infraestructura desplegada por sus usuarios

Pocos años después de su salida al mercado, fue un heterogéneo conjunto de empresas agrícolas de distintas regiones argentinas el que comenzó a utilizar de manera masiva los silos-bolsa. Si bien la edificación de una infraestructura de almacenamiento con base en bolsones también se fue moldeando a partir del uso que le dieron otros agentes intervinientes de la cadena de comercialización (como acopiadores, procesadores y exportadores), fueron los denominados “productores agrícolas”¹² no solo de zonas pampeanas sino también extra-pampeanas¹³ quienes en un primer momento protagonizaron esta dinámica (La Nación, 23 de marzo de 2002; 25 de mayo de 2002 y 26 de octubre de 2002).

La idoneidad de los bolsones para situarse en cualquier establecimiento y amoldarse a los niveles productivos de cada campaña; el hecho de ser más económicos en términos relativos que una instalación de almacenamiento fijo y de poder colaborar en la reducción de ciertos inconvenientes surgidos durante los momentos de alta demanda de fletes o almacenaje (como los que usualmente presentan las fases de cosecha), entre otros aspectos, contribuyeron a que los productores fueran extendiendo su capacidad de almacenamiento a partir del uso de silo-bolsa (Clemente, 2001; Luque y Casini, 2009; Cohan y Costa, 2011; La Nación; 21 de abril de 2001 y 24 de marzo de 2001).

12. Somos conscientes de que la categoría de “productor agrícola” contiene dentro suyo muchos de los formatos que adquiere la empresa agropecuaria argentina contemporánea (desde monotributistas y sociedades comerciales hasta fideicomisos agropecuarios y fondos de inversión).

13. Si en el centro del país los rendimientos productivos fueron más altos que antaño, en el norte grande el avance de la frontera agrícola por el empleo de cultivos transgénicos, en conjunción con un alto déficit de almacenamiento fijo, marcaron un terreno propicio para la difusión de los bolsones plásticos.

Las campañas iniciales de la década del 2000 fueron un punto de inflexión. Ya por entonces, y a solo dos años de su salida al mercado, la cantidad de silos-bolsa comercializados podía cubrir cerca del 14% de lo producido en la campaña 2001/2002, cuando dos años antes lo había hecho en un 0,8%. En términos de tonelaje, esto implicaba pasar de 500.000 a 9,5 millones de toneladas (tabla 1).

Tabla 1. Producción de granos y almacenamiento en bolsas plásticas (en miles de toneladas y rel. porcentual). Argentina, campañas 1999/2000-2017/18

Campañas	Producción de granos (en miles de toneladas)	Almacenamiento en bolsas plásticas (en miles de toneladas)	Relación porcentual producción/ almacenamiento en bolsas plásticas
1999/2000	64.152	500	0,8
2000/01	67.537	2.000	3,0
2001/02	69.000	9.500	13,8
2002/03	70.574	14.000	19,8
2003/04	69.052	17.000	24,6
2004/05	84.304	20.000	23,7
2005/06	76.311	22.000	28,8
2006/07	93.348	25.000	26,8
2007/08	96.100	40.000	41,6
2008/09	60.500	40.000	66,1
2009/10	94.344	42.000	44,5
2010/11	103.000	42.500	41,3
2011/12	90.405	43.000	47,6
2012/13	104.400	45.000	43,1
2013/14	109.300	42.500	38,9
2014/15	121.700	40.000	32,9
2015/16	124.400	45.000	36,2
2016/17	132.300	45.000	34,0
2017/18	107.800	45.000	41,7

Fuente: elaboración propia con base en datos ofrecidos por la Dirección de Estimaciones Agrícolas (2024); Casini en Agritotal Vivo (2014a), Bartosik en Agritotal Vivo (2014b); Camarero (2016); Oliverio y López (2008); Bergero y Calzada (2015 y 2017) y Rosadilla y Calzada (2018)

La crisis argentina de principios de milenio no puede desligarse de esos guarismos. Si durante el menemismo (1989-1999), las políticas de liberalización del comercio agrario y la apreciación cambiaria derivada de la convertibilidad habían originado la salida del mercado de un gran número de pequeños y medianos productores (Slutzky, 2010; Abramovich y Amarilla, 2011), ello se agudizó en el gobierno de Fernando De la Rúa (1999-2001). Por ese entonces, muchas cooperativas agropecuarias o pequeñas plantas de acopio también

comenzaron a atravesar situaciones de crisis y quebrantos con mayor asiduidad que antaño (Abramovich y Amarilla, 2011). Y su ruina, en conjunción con medidas gubernamentales como la restricción para el acceso a los depósitos bancarios de diciembre de 2001 conocida como el “corralito”, reverberó en el mercado de granos (comunicación personal, 26 de junio de 2019b; comunicación personal, 8 de junio de 2019; Maliranich, en Agritotal Vivo, 2014c).

La crisis se tornó oportunidad para las tecnologías de almacenamiento. Ante un mercado alborotado, muchos agricultores salieron a la búsqueda de nuevas opciones para su protección. “Con la crisis de 2001 el productor agropecuario desconfió del sistema económico-financiero y quiso retener los granos en el campo”, nos decía uno de los creadores del silo-bolsa para granos secos (comunicación personal, 8 de junio de 2019). Si las infraestructuras no surgen a partir de un cálculo previamente proyectado sino a través de los sinuosos caminos que ofrecen determinadas coyunturas históricas (Star y Ruhleder, 1996), la transitada por Argentina durante 2001/2002 no puede soslayarse a la hora de intentar comprender la extensión de los bolsones en los campos argentinos.

Los diarios de la época aludían a este fenómeno. Por esos días, el periódico *La Capital* de Rosario daba cuenta de que muchos productores optaban por poner “una buena parte” de sus tenencias “en bolsas de plástico para conservarlo hasta la venta”. Un “cambio de hábito” al calor de la crisis, dado que los agricultores “anteriormente, luego de la cosecha, entregaban su cereal y se terminaba su problema” (Monti, 14 de febrero de 2001). Semanas más tarde, durante el comienzo de la campaña de soja 2001/2002, el periódico *La Nación* anunciaba “Crece el almacenaje de grano seco en bolsas de polietileno”, “una técnica sencilla que permite planificar una mejor comercialización, ahorrar costos y solucionar muchos problemas que se presentan antes y después de la trilla” (*La Nación*, 24 de marzo de 2001) como las “condiciones de tránsito de los caminos, (el) encharcamiento del campo y el costo de los fletes” (*La Nación*, 21 de abril de 2001).¹⁴

La presencia de las tecnologías plásticas en los medios gráficos también se advirtió en 2002, cuando los bolsones comercializados ya podían cubrir casi un 20% de la cosecha de esa campaña (tabla 1). En ese año en el cual se disparaba la rentabilidad agrícola luego de la devaluación histórica del peso argentino llevada a cabo por el gobierno de Eduardo Duhalde (Pierri, 2008; Gras y Bidaseca, 2012), los silos-bolsa eran destacados no sólo por el “boom” de su uso (*La Nación*, 1 de junio de 2002), su difusión en nuevas zonas productivas por el avance de la soja (*La Nación*, 25 de marzo de 2002) o los trabajos de pedagogía realizados por sus ingenieros-creadores (*La Nación*, 17 de agosto de 2002); sino también por su enlazamiento con la práctica de retención de granos en el propio lote de producción (*La Nación*, 1 de junio de 2002 y 26 de octubre de 2002).

14. Ese año también se publicaban muchos informes sobre silos-bolsa (Guida Dhaza; 2001; Rodríguez et. al, 2001; Clemente, 2001).

Sobre el avance de la campaña de trigo de ese año, se daba cuenta de que “todos los productores consultados coincidieron al señalar que, a partir de la pesificación, gran parte del sector pudo sanear sus cuentas por lo que hoy puede pensar con mayor tranquilidad qué estrategia utilizará para comercializar su cosecha”. Ernesto Trama, un agricultor del sur de la provincia de Buenos Aires, aseguraba que “el grueso de la producción irá a parar a los silos que tengo en el campo y lo que no quepa en ellos irá al silobolsa, que se ha convertido en una herramienta muy importante para el agro” (La Nación, 26 de octubre de 2002).

Ya no solo los productores que detentaban estructuras de almacenamiento fijo en sus campos podían “sentarse arriba de las cosechas”. La existencia de una opción como el silo-bolsa facilitaba que ello pudiera ser llevado a cabo por una mayor cantidad de agentes ubicados en ese eslabón de la cadena.

La histórica práctica de retención de granos¹⁵ era vinculada en esos días con un repertorio financiero que muchos argentinos venían llevando a cabo desde hacía medio siglo: la compra de dólares (Luzzi y Wilkis, 2019). Y, caída la convertibilidad, muchos productores utilizaban como reserva de valor un bien dolarizado como sus cosechas. Un artículo de *La Nación* era ilustrativo al respecto. Enrique Bertini, presidente de una fábrica de sembradoras, indicaba que “el año pasado la gente quizá vendía el cereal, lo transformaba en dólares y lo ponía a plazo fijo a una tasa muy interesante del 10 al 15% anual. Hoy eso no sucede. La gente tiene el cereal guardado en silo-bolsa y cuando lo vende compra insumos, camionetas o maquinaria agrícola” (La Nación, 21 de diciembre de 2002).

Por esos años, las tenencias granarias enaltecieron así su actuación como una “moneda paralela”, es decir, medios de pago o unidades de cuenta que trascienden el dinero acuñado por el Estado (Blanc, 2000). Pese a que ese tipo de accionar en el cual los granos se tornan una “moneda para que el productor pueda adquirir sus bienes” (La Nación, 21 de diciembre de 2002) venía realizándose, al menos, desde inicios de la década de 1980;¹⁶ dicha práctica se expandió en una coyuntura como la de 2001/2002. En esa dinámica, se abrieron nuevas “interfaces” (Guyer, 2004) que rebasaron el ya habitual umbral de utilización de excedentes granarios para el pago de insumos agrícolas o de arrendamientos de campos (entrevista, 17 de febrero de 2024), para adquirir, también a través de esta “moneda”, maquinaria (La Nación, 21 de diciembre de 2002), camionetas 4 x 4 (Producción Agroindustrial en el NOA, enero/febrero de 2003; comunicación personal, 26 de junio de 2019a; BLD, 2021) y, en algunos casos, inmuebles¹⁷ (comunicación personal, 8 de junio de 2019).

15. Hay muestras de que la retención de cosechas por parte de los productores era realizada ya en la década del 1930 en nuestro país (Coni, 1932).

16. La Junta Nacional de Granos impulsó planes canje de cereales u oleaginosas por fertilizantes, semillas, combustibles o urea desde esa década (Bolsa de Cereales, 1988; Pierri, 2013).

17. Sobre ello, nos decía un ingeniero agrónomo del INTA: “En la zona nuestra, cerca de Oncativo (Córdoba), en la época grave todo era soja: comprabas una casa, era en quintales de soja; comprabas un auto, era en quintales de soja... La moneda fuerte era la soja.

El soporte brindado por los silos-bolsa no puede desligarse de la extensión de este tipo de prácticas. Y la materialidad que asumen los mercados se ponía, con ello, en evidencia (Pinch y Swedberg, 2008; Mackenzie, 2009). Si las cosechas en la etapa contemporánea del agronegocio se tornan financieras (Gras y Hernández, 2020), los bolsones de polietileno colaboraron al respecto, prolongando así su presencia en los campos argentinos (Arrarás, 2022).¹⁸ De ese modo, se extendió una infraestructura de almacenamiento con base en silos-bolsa que intervino en el plano financiero, pero por la que circulan no ya monedas digitales (Deng, 2024) o en la cual se mantiene a resguardo moneda extranjera en efectivo (Sánchez y Arrarás, 2022), sino una mercancía fundamental para la generación de divisas en un país de perfil agrícola como Argentina: los granos. Profundicemos en las consecuencias acarreadas por esta cuestión en el próximo apartado.

Repercusiones en el mercado de primera venta y en la liquidación de los agro-dólares

La propagación de los bolsones de polietileno entre los productores agrícolas colaboró para que cambiara significativamente el modo de comercializar la producción de cada campaña. Si previo a la aparición de los silos-bolsa la insuficiente capacidad de almacenamiento fijo en los campos argentinos hacía que casi la totalidad de la oferta anual de granos fuera entregada desde los productores a los acopiadores durante los períodos de cosecha (en lo que se denomina el mercado de primera venta), la presencia de una opción de acopio como las bolsas para silo estableció una temporalidad distinta de la circulación de esos cultivos. Así, estos actores tuvieron la posibilidad de flexibilizar sus ventas más allá de los momentos de cosecha, logrando un mayor control del ingreso de la materia prima al circuito de comercialización (Luque y Casini, 2009; Justianovich y Bernatene, 2009; Bisang et al., 2009; Pierri, 2014). De esta manera, en consonancia con Pardo Guerra (2019), se exhibía el modo en que la extensión de una infraestructura era capaz de reconfigurar ciertos mercados y alterar en ellos sus relaciones de intercambio (Pardo Guerra, 2019).

Ello no dejó de demostrar una dimensión controversial entre representantes de un histórico agente interviniente del mercado de granos en nuestro país: los acopiadores de granos (Arrarás, 2022). Durante la segunda mitad de los años 90, la antipatía fue presuntamente llevada a cabo por miembros de ese segmento que percibieron a los silos-bolsa como un riesgo para su continuidad como mediadores de la cadena y, en un raptó de ludismo contemporáneo, cortaron bolsones utilizados en los ensayos de investigación del INTA-Manfredi (comunicación personal, 8 de junio de 2019; comunicación personal, 22 de abril

En la época del 2000, 2001. En ese momento, la soja se convirtió en una moneda más generalizada" (comunicación personal, 8 de junio de 2019).

18. Clemente (2001) hacía mención a la actuación del silo-bolsa como objeto financiero, dada su idoneidad "para acompañar una venta de futuros y opciones", adherirse al "manejo de warrants" u "obtener créditos sobre la mercadería (allí guardada".

de 2019). Para inicios del nuevo milenio, los acopiadores atenuaron su arremetida contra las bolsas plásticas hacia formas meramente narrativas.

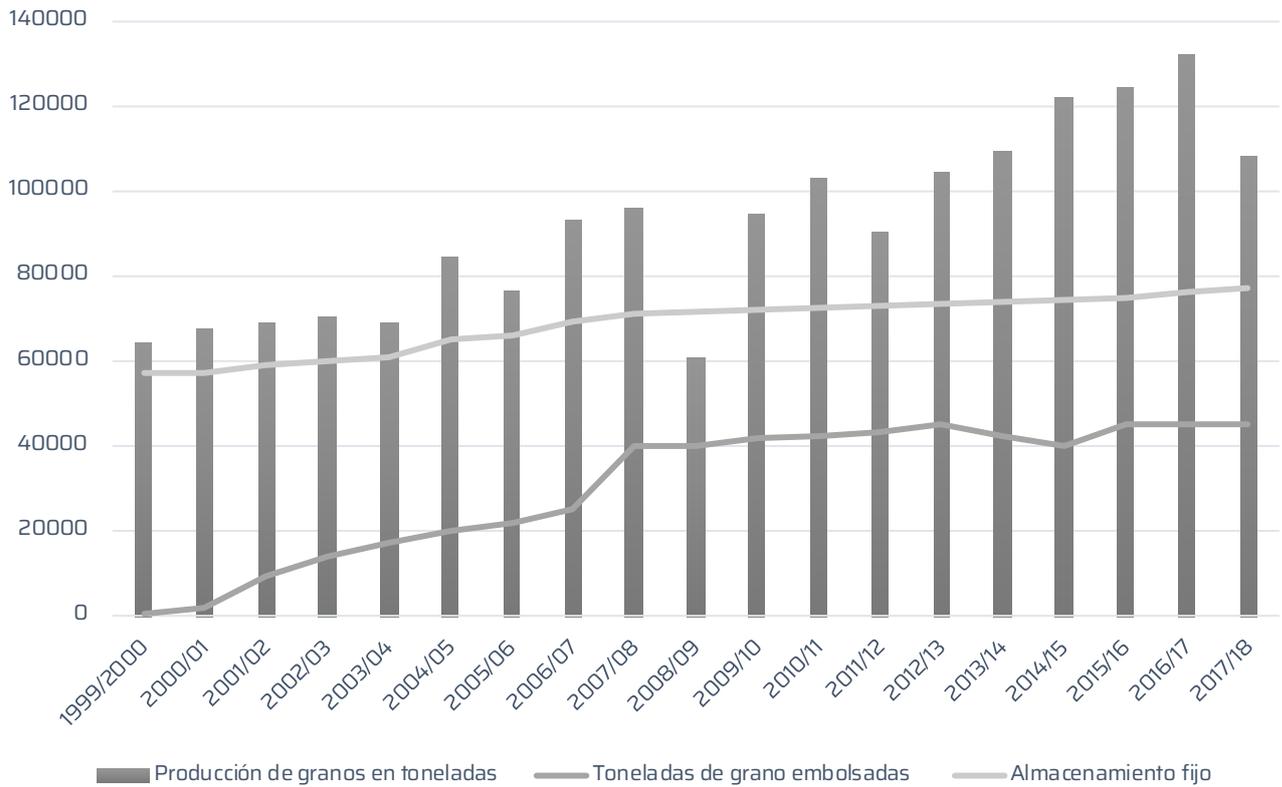
En este último aspecto, la Sociedad de Acopiadores de Granos de Córdoba (2002) resaltaba a inicios de milenio las inconveniencias que presentaba “guardar en bolsas”, las cuales iban desde “la pérdida por calidad comercial, microbiológica y por condición (sobre todo olor)” a la que estaban expuestos los granos, hasta los altos costos relativos que implicaba el uso del sistema para el productor. En suma, el envío de los granos a una planta de acopio era, según ellos, “ampliamente favorable con respecto a cualquier alternativa de almacenaje en bolsa”. Pero la difusión de las tecnologías plásticas en el eslabón primario resultó controversial, más allá del mercado de primera venta. La capacidad de almacenamiento que ganaron los productores gracias a los silos-bolsa los ubicó como mediadores destacados entre las crecientes cosechas transgénicas y el polo agroindustrial situado en el área costera del Río Paraná llamado Gran Rosario,¹⁹ en donde desde hace décadas se genera más de un tercio de los dólares que ingresan a la economía local cada año por exportaciones de soja, maíz y derivados.

En esos primeros años del nuevo milenio, esta cuestión ya tomaba lugar en la agenda pública. “Están sentados sobre una pila de cereales, esperando que la situación se aclare y con la perspectiva de obtener mejores precios en los próximos meses”, señalaba en el suplemento económico Cash de *Página/12* el analista agrícola Ricardo Baccarin el 2 de junio de 2002. Con título “Guardar granos es guardar dólares” y volanta “productores sentados sobre la cosecha”, el artículo escrito por Aldo Garzón contextualizaba una discusión entre el gobierno encabezado por el presidente Eduardo Duhalde y los grandes exportadores de granos por la liquidación de divisas en el mercado. Al resaltar que dicha liquidación era “indispensable para contener la suba del dólar” que se daba en esos primeros meses de posconvertibilidad, la nota intentaba dar cuenta de un “costado oculto, pocas veces mencionado”. “Son los propios productores los que, en su gran mayoría, no están vendiendo a pleno su cosecha” (Garzón, 2 de junio de 2002). En torno a las metodologías para concretar dicha retención de granos por parte de los agricultores, el artículo mencionaba “métodos modernos de almacenamiento” que constituyen “una gran ventaja para los productores”. “Mediante el denominado “silo bolsa” o “silo chorizo”, pueden guardar cereales al vacío durante muchos meses y a un costo de sólo 3 o 4 dólares la tonelada. Además, la mercadería queda en sus propios campos”.

De ese modo, se demostraba el largo alcance que pueden detentar las infraestructuras (Star y Ruhleder, 1996) así como sus aspectos controversiales (Pinzur, 2021). Si los bolsos eran desplegados por productores rurales que retenían en ellos un bien dolarizado como los granos, los efectos de ese accionar redundaban mucho más allá de los establecimientos rurales en donde estaban emplazados, ocasionando, también allí, controversias.

19. Este polo agroindustrial cubre un área costera de 67 km del Río Paraná. Allí, se emplazan más de 20 terminales privadas de agro-graneles.

Gráfico 1. Producción de granos, capacidad de almacenamiento fijo y almacenamiento en bolsas plásticas (en miles de toneladas). Argentina, 1999/2000 - 2017/18



Fuente: elaboración propia con base en datos ofrecidos por la Dirección de Estimaciones Agrícolas (2024); Casini en Agritotal Vivo (2014a), Bartosik en Agritotal Vivo (2014b); Camarero (2016); Oliverio y López (2008); Bergero y Calzada (2015 y 2017) y Rosadilla y Calzada (2018)

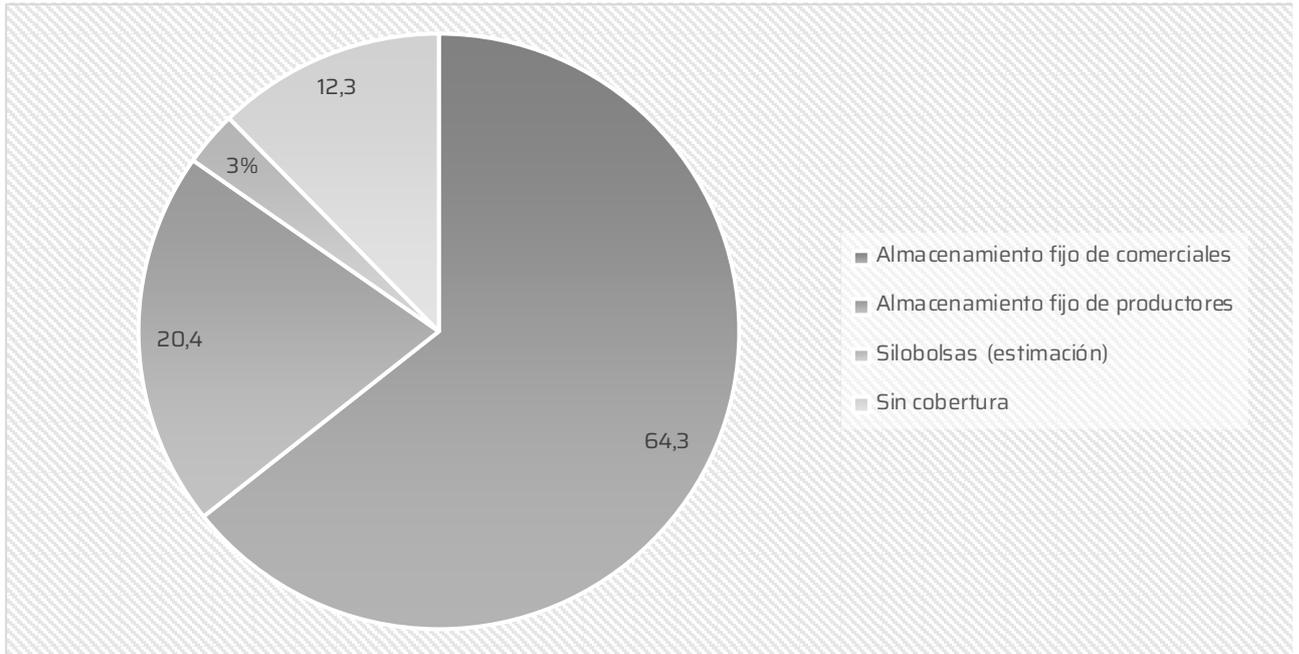
Al son de la utilización masiva por parte de los agricultores, durante esos años iniciales del nuevo milenio, los silos-bolsa para granos secos adquirieron *momentum* (Hughes, 2008), esa inercia que hace devenir “autónomas” a las tecnologías hacia el logro de una meta.

Si bien en la primera parte de la década del 2000 también hubo un incremento de las inversiones en almacenamiento fijo por parte de los productores de zonas pampeanas y extra-pampeanas (Bertello, 13 de marzo de 2004), ello no logró que ese tipo de instalaciones consiguiera dar suficiente soporte a los excedentes productivos que ofrecieron las tierras argentinas. Dicha capacidad fija subió un 15% entre 2000 y 2007 (Oliverio y López, 2008), cuando la producción de granos se incrementó en un 50% en ese mismo período. Así, se presentó un panorama en el cual mientras las instalaciones fijas crecieron matemáticamente, los bolsones lo hicieron de manera geométrica, mostrando variaciones acordes con los niveles productivos que cada campaña ofreció (gráfico 1).

Ese impulso de los silos-bolsa no puede entenderse si no tomamos en cuenta un dato: desde la segunda mitad de la década del 2000, los bolsones comenzaron a ser también utilizados de manera creciente por otros agentes del comercio de granos como los acopios, industrias, procesadores y exportadores (Infocampo, 17 de marzo de 2007). No obstante lo

último, fueron los agricultores quienes hicieron uso del 70% de las unidades de silos-bolsa vendidas en un año como el año 2008, según un representante del mayor fabricante de bolsas plásticas del país (Infocampo, 4 de enero de 2008). Ello colaboró a que el segmento primario de la cadena de comercialización haya elevado significativamente su capacidad de almacenamiento, pasando de cubrir un 23,3% de lo producido en la campaña 2000/2001 al 45% de lo cosechado en 2007/2008 (Casini en Razzeti, 2 de marzo de 2007; NewsAgro en Sociedad de Acopiadores de Córdoba, 2008).

Gráfico 2. Distribución de la capacidad de almacenamiento por pertenencia y tipo (en porcentajes). Argentina, campaña 2000/2001



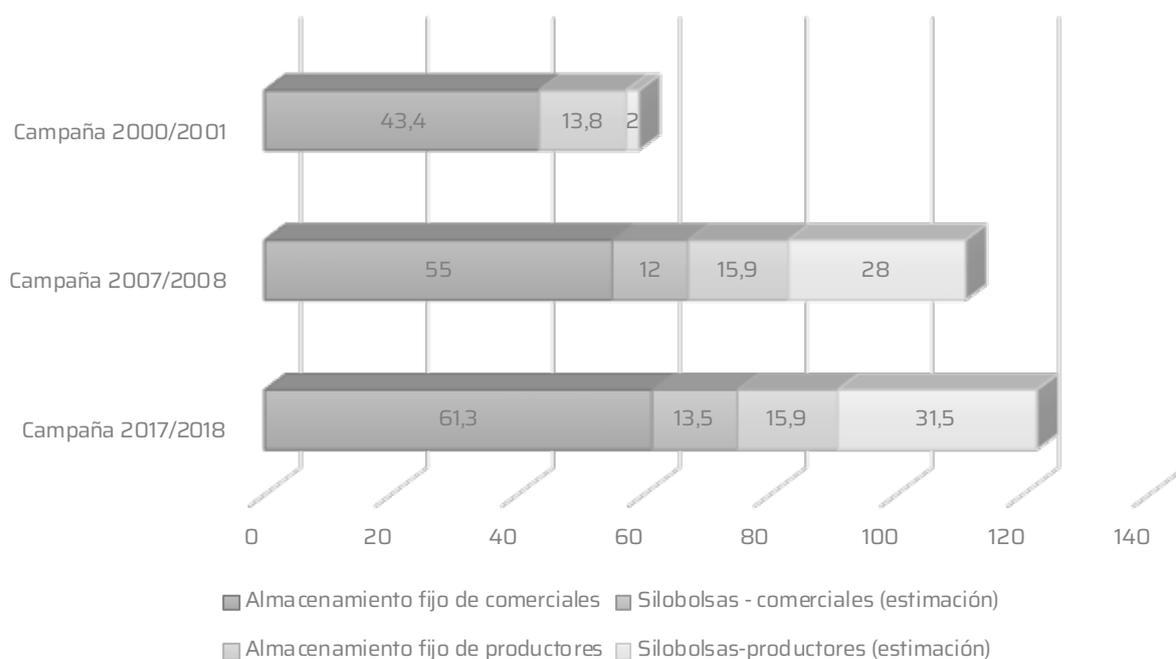
Fuente: elaboración propia con base en datos de Camarero (2016); Casini en Agritotal Vivo (2014a); Bartosik en Agritotal Vivo (2014b); y Dirección de Estimaciones Agrícolas (2024).

Seamos más precisos al respecto a partir de un análisis de la capacidad de almacenamiento para graneles según el agente interviniente en el comercio de granos. Según un informe del Ministerio de Agroindustria de la Nación realizado por Camarero (2006), la campaña 2000/2001 presentaba un escenario en donde el almacenamiento fijo perteneciente a comerciantes (acopios, cooperativas, industrias y procesadores/exportadores) alcanzaba las 43,4 millones de toneladas y el propio de los productores 13,8 millones de toneladas. Por su parte, los silos-bolsa (que por entonces usaban en una amplia mayoría los productores agropecuarios) acopiaban unos 2 millones de toneladas (Camarero, 2006; Casini en Agritotal Vivo, 2014a). Sumadas, estas tres opciones alcanzaban a cubrir en total 59,2 millones de toneladas de granos, un 87,7% de los 67,5 millones de toneladas que generó la agricultura durante la campaña 2000/2001 (Dirección de Estimaciones Agrícolas, 2024). Por tipo de agente en el mercado, el segmento de comerciantes detentaba capacidad fija para cubrir

un 64,3% de la producción, mientras que los agricultores un 23,4% (20,4% en estructuras fijas y 3% mediante el uso de silos-bolsa) y cerca de un 12,3% de los granos se quedaba sin cobertura (gráfico 2).

Como dijimos, la innovación del INTA colaboró significativamente a que se revirtiera ese panorama y que ese porcentaje “sin cobertura” quedara atrás.

Gráfico 3. Capacidad de almacenamiento por pertenencia y tipo en absolutos (en millones de toneladas). Argentina, 2000/2001, 2007/2008 y 2017/2018

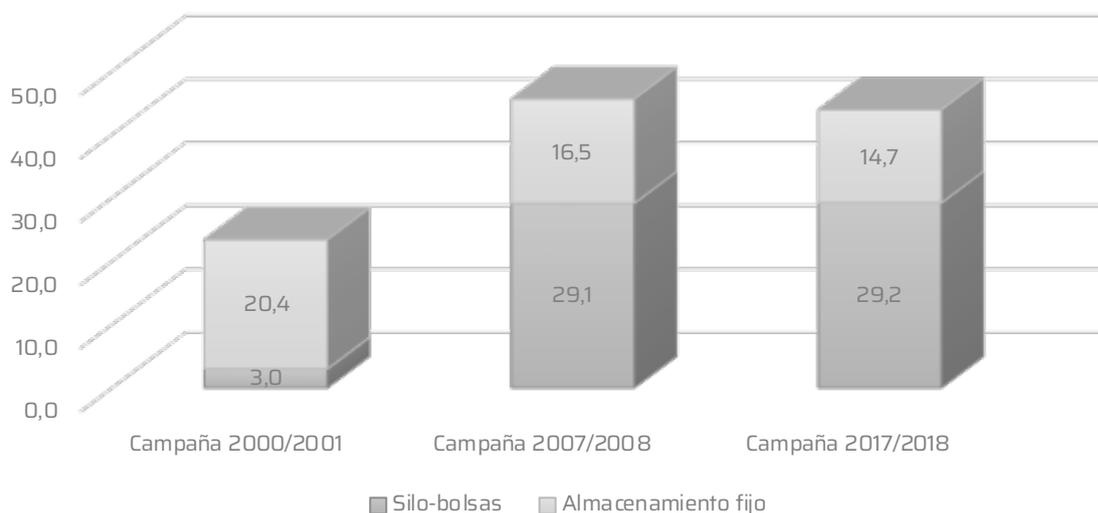


Fuente: elaboración propia en base a datos de Camarero (2016); Casini en Agritotal Vivo (2014a); Bartosik en Agritotal Vivo (2014b); Oliverio y López (2008); Bergero y Calzada (2015 y 2017); y Rosadilla y Calzada (2018).

Según estimaciones propias con base en los datos ofrecidos por Camarero (2006), Oliverio y López (2008), Casini en Agritotal Vivo (2014a) y Bartosik en Agritotal Vivo (2014b), podemos dar cuenta de que la capacidad disponible en establecimientos rurales primarios pasó de 15,8 millones de toneladas en 2000/1 (13,8 millones de toneladas en instalaciones fijas y 2 millones de toneladas por el uso de silos-bolsa) a 43,9 millones de toneladas en 2007/08 (15,9 millones de toneladas en instalaciones fijas y 28 millones de toneladas por la utilización de bolsones plásticos) (gráfico 3). En términos porcentuales, si los productores tenían en su poder capacidad de almacenamiento para cubrir el 23,4% en 2001 (20,4% en sus instalaciones fijas y 3% en sus silos-bolsa), siete campañas más tarde sus instalaciones fijas podían acopiar un 16,5% lo cosechado mientras que sus bolsones un 29,1%. En total, 45,6% de las 96 millones de toneladas producidas en 2007/08. Según estimamos, dicha capacidad se

mantuvo estable hacia 2017/2018 cuando alcanzó los 45 millones de toneladas, un 43,9% de lo producido esa campaña (gráfico 4).²⁰

Gráfico 4. Capacidad de almacenamiento perteneciente a productores (en porcentaje de producción). Argentina, campañas 2000/2001, 2007/2008 y 2017/2018.



Fuente: elaboración propia con base en datos de Camarero (2016); Casini en Agritotal Vivo (2014a); Bartosik en Agritotal Vivo (2014b); Oliverio y López (2008); Bergero y Calzada (2015 y 2017) y Rosadilla y Calzada (2018).

Si las infraestructuras son materias que permiten el movimiento de otras materias (Larkin, 2013), también pueden permitir su inmovilidad. Y quienes tienen la potestad de moldear sus características (Pinzur, 2021) son capaces de disponer de un “poder infraestructural” (Braun, 2020) a partir de su utilización en beneficio propio.

En relación con ello, fue el heterogéneo conjunto de productores agrícolas quienes ganaron en capacidad de almacenamiento mediante el uso incremental de silos-bolsa. A partir de ello, estos actores lograron intervenir con mayor fortaleza en el ingreso de materia prima al circuito de comercialización de lo que lo habían hecho antaño. Sin embargo, esa capacidad se observó más entre esos grandes arrendatarios de explotaciones primarias denominados “sin tierra” (Casini, 2004 en Hidalgo et al., 2009). Así, más allá del grado de difusión alcanzado en el eslabón primario en general, fueron las llamadas “megaempresas” (Murmis, 1998) y/o “pooles de siembra” (Grosso, 2010) de zonas tanto pampeanas como extra-pampeanas (Luque y Casini, 2009) quienes, dado su potencial productivo y financiero,

20. Dado que no hay cifras fehacientes que indiquen cuantos silos-bolsas fueron adquiridos por agente interviniente en el comercio de granos desde la campaña 2007/08 en adelante, consideremos que las unidades comercializadas continuaron con la misma proporción indicada más arriba (70% para productores/ 30% para comerciales).

aprovecharon la innovación del INTA para mantener allí a resguardo sus excedentes por amplios períodos de tiempo. Un hecho que, según estimamos, pervive en nuestra más cercana actualidad.

Conclusiones

A lo largo de las páginas que nos precedieron, realizamos un seguimiento exhaustivo sobre el “trabajo infraestructural” (Pardo Guerra, 2015) de un conjunto de expertos del INTA que fueron centrales en la creación y despliegue del silo-bolsa para granos secos. El accionar de este cuerpo de ingenieros no sólo se basó en la creación y optimización de ese dispositivo sino también en la preparación de los terrenos y hábitos necesarios para que se difundiera por los campos argentinos. Más allá de la importancia que otros actores tuvieron al respecto, fueron los ingenieros del organismo público quienes se destacaron por ser un punto de paso obligado (Latour, 2001) en la red de relaciones que también involucró a fabricantes de bolsas plásticas y empresas de maquinaria agrícola.

A partir de ese impulso inicial, y de coyunturas como la crisis de 2001/2002, los silos-bolsa se adhirieron a las prácticas de almacenamiento de los productores pampeanos y extra-pampeanos, performando una temporalidad distinta del ingreso de las cosechas al circuito de comercialización. Sin embargo, los bolsones también alcanzaron a otros agentes del mercado de granos –como acopiadores, procesadores y exportadores–, lo que colaboró para que estos también elevaran su capacidad de almacenamiento.

En suma, una innovación como el silo-bolsa dio cuenta de una versión criolla del Estado emprendedor (Mazzucatto, 2014), o de uno de sus tantos brazos. Y con ello de una más de las tantas formas en que el Estado interviene en los mercados. A esa lista compuesta por hechos como reglamentar la producción, el consumo y los intercambios (Bourdieu, 2000), promover regulaciones (Fligstein, 2000) o derechos de propiedad de ciertos bienes (Campbell y Lindberg, 1990), debemos agregarle la de materializar y promover una sencilla tecnología plástica; esa que también colaboró para dejar en manos exclusivamente privadas –sean estos productores, acopiadores, procesadores o exportadores– la circulación (o retención) de un bien estratégico para nuestra economía como las cosechas de cada campaña.

Referencias bibliográficas

- Abramovich, Francisco y Amarilla, Cristian (2012). Situación actual y perspectivas del comercio de granos en la Argentina. *Documentos del CIEA*, 07, 151- 182.
- Agritotal Vivo (2014a, 15 de octubre). *Evolución Tecnológica del almacenamiento de granos en Bolsas plásticas* [video] Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=eOxhIf3aKhs&list=PL7yF21OcjqczTLyAVqlxwYXx6le8Cq-c1&index=3>
- Agritotal Vivo (2014b, 15 de octubre). *Almacenamiento en Silo Bolsa y Calidad del grano* [video] Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=WPVeCtPUGD8&list=PL7yF21OcjqczTLyAVqlxwYXx6le8Cq-c1&index=3&ab_channel=AgritotalVivo
- Agritotal Vivo (2014c, 17 de octubre). *Experiencias del uso de silo bolsas en Brasil y el resto del mundo* [video] Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=v8ufEijh_Co&list=PL7yF21OcjqczTLyAVqlxwYXx6le8Cq-c1&index=27&ab_channel=AgritotalVivo
- Arrarás, Juan (2022). *Un estudio sociológico del silobolsa en Argentina (1991-2019)*. Tesis de Doctorado en Sociología. Escuela IDAES, Universidad Nacional de San Martín.
- Bartosik, Ricardo y Rodríguez, Juan Carlos (1999). *Evaluación de una técnica de almacenaje de granos a 8,4% de humedad en bolsas plásticas. Sistema silobag*, Informe INTA-IPESA, Buenos Aires.
- Bergero, Patricia y Calzada, Julio (2015, 6 de noviembre). 15% de la capacidad de almacenaje estática comercial está en los puertos graneleros del gran rosario. *Informativo semanal de la Bolsa de Comercio de Rosario*. <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/15-de-la>
- Bergero, Patricia y Calzada, Julio (2017, 15 de septiembre). Fuerte crecimiento de la capacidad de almacenaje de granos. *Informativo semanal de la Bolsa de Comercio de Rosario*. <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/fuerte-1>
- Bisang, Ricardo; Anlló, Guillermo y Campi, Mercedes (2009). Cambio de Paradigmas, revolución biológica y realidad local. La agricultura argentina del siglo XXI. *Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria*, 63, 393-409.
- Blanc, Jérôme (2000). Monedas paralelas. Evolución y teorías del fenómeno. *Revista Lote*, 34, 16-27.
- BLD (2021). Institucional. <https://www.bld.com.ar/institucional/>
- Bolsa de Cereales (1988). Memoria e Informe. Ejercicio 1987. Buenos Aires.
- Bourdieu, Pierre (2000). *Las estructuras sociales de la economía*. Barcelona: Anagrama.
- Braun, Benjamin (2020). Central banking and the infrastructural power of finance: The case of ECB support for repo and securitization markets. *Socio-economic Review*, 18(2), 395-418.
- Brieva, Susana y Ceverio, Rocío (2009, 28 de octubre). Procesos de resignificación de tecnologías en la agricultura argentina: el uso de silo – bolsa en los últimos años, Ponencia en *XII Jornadas Interescuelas-Departamentos de Historia*, Universidad Nacional del Comahue, Río Negro, Argentina.
- Bustos, Eduardo (2014, 15 de septiembre). Cristiano, el genio del silobolsa. *El Federal*. www.elfederal.com.ar/cristiano-el-genio-del-silobolsa/

- Callon, Michel (1998a). El proceso de construcción de la sociedad. El estudio de la tecnología como herramienta para el análisis sociológico. En M. Domènech, y F. Tirado (Comps.), *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad* (pp.143-170). Barcelona: Gedisa.
- Callon, Michel (1998b). The Embeddedness of Economic Markets in Economics. En M. Callon (Ed.). *The laws of the markets* (pp. 1–57). Oxford: Blackwell Publishers.
- Callon, Michel (2006). What does it mean to say that economics is performative? *CSI Working Papers Series, 005*, 1-58.
- Callon, Michel (2008). Los mercados y la performatividad de las ciencias económicas. *Apuntes de Investigación del CECYP, (14)*, 11–68.
- Callon, Michel y Latour, Bruno (1981). Unscrewing the big Leviathan: how actors macro-structure reality and how sociologists help them to do so. En Cicourel, A. y Knorr-Cetina, K. (Eds) *Advances in social theory and methodology: Towards an integration of micro and macro-sociologies*, (pp 277-303) Boston: Routledge.
- Callon, Michel y Law, John (1998). De los intereses y su transformación: Enrolamiento y contraenrolamiento. En M. Domènech y F. Tirado (Comps.). *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad* (pp. 51-61). Barcelona: Gedisa.
- Camarero, Mario (2016, 9 de noviembre). Capacidad de Almacenaje en Argentina, Presentación en *Jornada de Perspectivas Agrícolas 2016/17*, Bolsa de Cereales, Buenos Aires, Argentina.
- Campbell, John y Lindberg, Leon (1990). Property Rights and the Organization of Economic Activity by the State. *American Sociological Review, 55(5)*, 634-647.
- Cardoso, Leandro; Bartosik, Ricardo; de la Torre, Diego; Abadía, Bernadette y Santa Juliana, Mauricio (2014). *Almacenamiento de granos en silo bolsa. Resultados de investigación 2009-2013*. Buenos Aires: INTA.
- Carlson, Bernard (1992). Artifacts and Frames of Meaning: Thomas A. Edison, his Managers, and the Cultural Construction of Motion Pictures. En W. Bijker y J. Law (Comps.), *Shaping technology/building society: studies in sociotechnical change* (pp. 175-198). Cambridge/London: MIT Press.
- Carluccio, José, Bragachini, Mario y Martínez, Enrique (2001). Los plásticos y la conservación de forrajes y granos en la república argentina, *Sitio Argentino de Producción Animal*. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_reservas/reservas_en_general/04-plasticos_y_conservacion_forrajes_y_granos.pdf
- Casini, Cristiano, Rodríguez, Juan Carlos y Bartosik, Ricardo (2009). *Almacenamiento de Granos en Bolsas Plásticas. Resultados de Investigación Convenio de Vinculación Tecnológica INTA-empresas fabricantes de bolsas plásticas*. Córdoba: Ediciones INTA.
- Casini, Cristiano y Santa Juliana, Mauricio (2009). Control de insectos en granos almacenados, *Agrolluvia.com*. <https://docplayer.es/10379897-Ing-agr-phd-cristiano-casini-e-ing-agr-mauricio-santajuliana-inta-eea-manfredi.html>
- Clemente, Gustavo (2001). Embolsando granos secos. *Agricultura de Precisión*. <https://>

- www.agroconsultasonline.com.ar/ticket.html/Embolsadodegranos.pdf?op=d&ticket_id=5589&evento_id=11413
- Cohan, Luciano y Costa, Ramiro (2011). *Panorama general de las nuevas formas de organización del agro: las principales cadenas agroalimentarias*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Colomé, Rinaldo (2008). Sobre política agraria argentina en el período 1933-2007. *Revista de economía y estadística*, 46(1), 108-133.
- Dalzell, F. (2010) *Engineering Invention: Frank J. Sprague and the U.S. Electrical Industry*. Cambridge/London: The MIT Press.
- Della Valle, Carlos; Mozeris, Gustavo y Moraña, Eduardo (1993). *Almacenamiento de granos. Análisis de la capacidad instalada en la República Argentina*. Buenos Aires: Secretaria de Agricultura, Ganadería y Pesca.
- Deng, Harry (2024). Negotiating currency internationalization: An infrastructural analysis of the digital RMB. *Finance and Society*, 10(1), 1-17.
- Dirección de Estimaciones Agrícolas (2024) Estimaciones Agrícolas [Data set]. Dirección Nacional de Agricultura. <https://datosestimaciones.magyp.gob.ar/reportes.php?reporte=Estimaciones>
- Edwards, Paul (2003). Infrastructure and modernity: Force, time, and social organization in the history of sociotechnical systems. En T. Misa, P. Brey y A. Feenberg, A. (Eds.), *Modernity and Technology*. Cambridge/London: The MIT Press.
- Eggenmüller, Alfred, Scherer, Lorenz, Notter, Eugen, Bellan, Heinrich y Wagler, Werner (1972). *U.S. Patent No. 3.687.061*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Fligstein, Neil (2000). *The architecture of markets: an economic sociology of twenty-first-century capitalist societies*. Princeton: Princeton University Press.
- Gárgano, Cecilia (2018). Ciencia, Tecnología y Mercado: Investigaciones en Arroz en el INTA Argentino. *J. Technol. Manag. Innov.* 13(1), 75-83.
- Garzón, Aldo (2002, 2 de junio). Guardar granos es guardar dólares, *Suplemento Cash, Página/12* <https://www.pagina12.com.ar/diario/suplementos/cash/27-214-2002-06-02.html>
- Gatti, Nicolás (2015). Evaluación económica de la innovación: el caso del silobolsa. *Revista RIA* 41(1), 57-63.
- Graciano, Osvaldo (2004). Los caminos de la ciencia. El desarrollo inicial de las Ciencias Agronómicas y Veterinarias en Argentina, 1860-1910. *Signos Históricas*, 6(12), 8-36.
- Graham, Stephen (2010). *Disrupted Cities. When Infrastructure Fails*. New York: Routledge.
- Graham, Stephen y Thrift, Nigel (2007). Out of Order. Understanding Repair and Maintenance. *Theory, Culture & Society*, 24(3),1-25.
- Gras, Carla y Bidaseca, Karina (2009). Cartografías contemporáneas de tres pueblos sojeros en la Pampa gringa. Sobre territorios y procesos de reconstrucción identitaria de los chacareros. *Realidad Económica*, 245, 97-119.
- Gras, Carla y Hernández, Valeria (2020, julio). La cosecha es financiera, *Le Monde Diplomatique*. <https://www.eldiplo.org/notas-web/la-cosecha-es-financiera/>

- Grosso, Susana (2010, 6 de octubre). Algunas herramientas teóricas para comprender la relación entre agrónomos, sistemas de conocimiento y territorios, Ponencia en *XIII Jornadas Nacionales de Extensión Rural y V del Mercosur*, Asociación Argentina de Extensión Rural (AADER), Potrero de Funes, Argentina.
- Guida Dhaza, Carlos (2001). Alternativas Económicas para el Almacenaje. El Uso de Silo Bolsa de Grano Seco. *Publicaciones de INTA Marcos Juárez*. 1-7.
- Guyer, Jane (2004). *Marginal Gains. Monetary Transactions in Atlantic Africa*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Heredia, Mariana (2015). *Cuando los economistas alcanzaron el poder*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Hidalgo, Ramon; Pozzolo, Oscar; Barrionuevo, Carlos; Ferrari, Hernán; Curró, Claudia (2009). Estudios de distintos factores incidentes en la calidad de arroz conservado en bolsas plásticas. En Casini, C.; Rodríguez, J. C. y Bartosik, R. (Eds.) *Almacenamiento de Granos en Bolsas Plásticas. Resultados de Investigación Convenio de Vinculación Tecnológica INTA-empresas fabricantes de bolsas plásticas* (pp. 79-85). Córdoba: Ediciones INTA.
- Hughes, Thomas (2008). La evolución de los grandes sistemas tecnológicos. En H. Thomas, y A. Buch (Coords.), *Actores, actores y artefactos. Sociología de la tecnología* (pp. 101-145). Bernal: Universidad Nacional de Quilmes Edit.
- Infocampo (2008, 4 de enero). Aumentó el uso de bolsas de silo. <https://www.infocampo.com.ar/aumento-el-uso-de-bolsas-de-silo/>
- Infocampo (2007, 17 de marzo) El silo bolsa ahora es un aliado de los exportadores. <https://www.infocampo.com.ar/el-silo-bolsa-ahora-es-un-aliado-de-los-exportadores/>
- INTA (2004). *Convenio de Asistencia Técnica INTA-empresas fabricantes de bolsas plásticas. Informe final*. Primer año de actividades.
- INTA (2005). *Convenio de Asistencia Técnica INTA-empresas fabricantes de bolsas plásticas. Informe final*. Segundo año de actividades.
- INTA (2007). *Convenio de Asistencia Técnica INTA-empresas fabricantes de bolsas plásticas. Informe final*. Tercer año de actividades.
- INTA Informa (2014, 1 de octubre). El silo bolsa le generó al país más de 10 mil millones de dólares. <https://intainforma.inta.gob.ar/el-silo-bolsa-le-genero-al-pais-mas-de-10-mil-millones-de-dolares/>
- Justianovich, Sergio y Bernatene, María (2007). Aportes del diseño industrial a la agroindustria entendida como cadena de valor. *Boletín informativo No. 121, Instituto Nacional de Tecnología Industrial*.
- Knorr-Cetina, Karin y Bruegger, Urs (2002). Global Microstructures: The Virtual Societies of Financial Markets. *American Journal of Sociology* 107(4), 905-950.
- Knorr-Cetina, Karin y Grimpe, Barbara (2008). Global Financial Technologies: Scoping Systems That Raise the World. En T. Pinch y R. Swedber (Eds.), *Living in a Material World: Economic Sociology Meets Science and Technology Studies* (pp.161-189). Cambridge/London: MIT Press.

- Krige, John (2001). The 1984 Nobel Physics Prize for Heterogeneous Engineering. *Minerva*, 39, 425-443.
- La Nación (2001, 24 de marzo). Crece el almacenaje de grano seco en bolsas de polietileno. <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/crece-el-almacenaje-de-grano-seco-en-bolsas-de-polietileno-nid196632>
- La Nación (2001, 21 de abril). Sugerencias para capear el temporal <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/sugerencias-para-capear-el-temporal-nid196600>
- La Nación (2002, 23 de marzo). Fuerte aumento de las cotizaciones. <https://www.lanacion.com.ar/economia/fuerte-aumento-de-las-cotizaciones-nid382980>
- La Nación (2002, 25 de mayo). Variedades de alto rendimiento, factor clave del desarrollo <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/variedades-de-alto-rendimiento-factor-clave-del-desarrollo-nid222228>
- La Nación (2002, 1 de junio). Una nueva opción para el almacenaje. <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/una-nueva-opcion-para-el-almacenaje-nid222247/>
- La Nación (2002, 17 de agosto). Rastrojos, nuevos genes y un paso más allá. <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/rastrojos-nuevos-genes-y-un-paso-mas-alla-nid222415/>
- La Nación (2002, 26 de octubre). El precio del trigo despierta la ilusión de los productores de 2002. <https://www.lanacion.com.ar/economia/el-precio-del-trigo-despierta-la-ilusion-de-los-productores-nid444239>
- La Nación (2002, 21 de diciembre). La industria trabaja a pleno. <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/la-industria-trabaja-a-pleno-nid460324>
- La Nación (2003, 25 de octubre). Uso correcto del silo de bolsa plástica. <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/uso-correcto-del-silo-de-bolsa-plastica-nid538645>
- Langenohl, Andreas (2024). When transactions turn awry: Infrastructural ambivalence in financial security. *Finance and Society*, 10(1), 18-37.
- Larkin, Brian (2013). The Politics and Poetics of Infrastructure. *Annual Review of Anthropology*, 42, 327-343.
- Latour, Bruno (1993). Etnografía de un caso de 'alta tecnología': sobre Aramis. *Política y Sociedad*, 14, 77-97.
- Latour, Bruno (1995). Dadme un laboratorio y moveré el mundo. En Iranzo, J., Blanco, R., González de la Fe, T., Torres, C. y Cotillo, A (Coord.) *Sociología de la ciencia y de la tecnología* (pp. 237- 258). Madrid: CSIC.
- Latour, Bruno (2001). *La esperanza de Pandora*. Barcelona: Gedisa.
- Luque, Rubén y Casini, Cristiano (2009). Estudio del efecto de la media sombra sobre la calidad de los granos de soja y maíz almacenados en bolsas plásticas En Casini, C., Rodríguez, J. C. y Bartosik, R. (2009) *Almacenamiento de Granos en Bolsas Plásticas. Resultados de Investigación Convenio de Vinculación Tecnológica INTA-empresas fabricantes de bolsas plásticas* (pp. 94-98). Córdoba: Ediciones INTA.

- Luzzi, Mariana y Wilkis, Ariel (2019). *El dólar. Historia de una moneda argentina (1930-2019)*. Buenos Aires: Crítica.
- MacKenzie, Donald (1996). *Knowing Machines: Essays on Technical Change*. Cambridge/London: MIT Press.
- MacKenzie, Donald (2008). *An Engine, Not a Camera: How Financial Models Shape Markets*. Cambridge, MA: MIT Press.
- MacKenzie, Donald (2009). *Material Markets: How Economic Agents are Constructed*. New York: Oxford University Press.
- MacKenzie, Donald (2011). The credit crisis as a problem in the sociology of knowledge. *American Journal of Sociology*, 116(6), 1778–1841.
- MacKenzie, Donald (2018). Material signals: A historical sociology of high-frequency trading. *American Journal of Sociology*, 123(6), 1635–1683.
- Maquinac (2013, 2 de diciembre). Se jubiló Cristiano Casini, prócer del silobolsa. <https://maquinac.com/2013/12/se-jubilo-el-ingeniero-cristiano-casini-el-procer-del-silobolsa/>
- Mazzucatto, Mariana (2014). *El Estado Emprendedor. Mitos del sector público frente al privado*. Barcelona: RBA Economía.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (2020). *Acopios y almacenajes*. Documento electrónico: https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/infraestructura/_archivos/000072_Acopios%20y%20Almacenajes%20-%202020.pdf
- Monti, Francisco (2001, 14 de febrero). La siembra directa como forma de vida, *La Capital de Rosario*. https://archivo.lacapital.com.ar/2001/02/10/articulo_165.html
- Murmis, Miguel (1998). Agro argentino: algunos problemas para su análisis. En N. Giarraca y S. Cloquell (Comps.) *Las Agriculturas del MERCOSUR, el papel de los actores sociales* (pp.205-211). Buenos Aires: La Colmena.
- Neiburg, Federico (2008). Inflación, monedas enfermas y números públicos. *Revista Crítica en Desarrollo*, 2, 93-128.
- Oliverio, Gustavo y López, Gustavo (2008, 4 de septiembre). Fertilizantes e Infraestructura para la Próxima Década. Presentación en *XVII Seminario Anual de la Fundación Producir Conservando*, Buenos Aires, Argentina.
- Olivieri, Néstor (2009). Prólogo. En Casini, C.; Rodríguez, J. C. y Bartosik, R. (2009) *Almacenamiento de Granos en Bolsas Plásticas. Resultados de Investigación Convenio de Vinculación Tecnológica INTA-empresas fabricantes de bolsas plásticas* (pp. 8). Córdoba: Ediciones INTA.
- Pardo Guerra Juan Pablo (2015). Making markets: Infrastructures, engineers and the moral technologies of finance. Documento electrónico: <https://pardoguerra.files.wordpress.com/2014/11/141124-making-markets2.pdf>
- Pardo Guerra, Juan Pablo (2019). *Automating Finance: Infrastructures, Engineers, and the Making of Electronic Markets*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pierrri, José (2014). *Producción y comercio de granos 1980/2012*. Buenos Aires: Biblos.
- Pinch, Trevor y Bijker, Weibe (2008). La construcción social de hechos y de artefactos: o

- acerca de cómo la sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología pueden beneficiarse mutuamente. En H. Thomas y A. Bunch (Coords.) *Actos, actores y artefactos. Sociología de la Tecnología* (pp. 19-62). Bernal: Universidad Nacional de Quilmes Edit.
- Pinch, Trevor y Swedberg, Richard (2008). *Living in a material world: economic sociology meets science and technology studies*. Cambridge/London: MIT Press
- Pinzur, David (2021). Infrastructural power: discretion and the dynamics of infrastructure in action. *Journal of Cultural Economy*, 14(6), 644-661.
- Preda, Alex (2006). Socio-technical agency in financial markets: The case of the stock ticker. *Social Studies of Science*, 36(5): 753-782.
- Preda, Alex (2008). Technology, agency, and financial price data. En T. Pinch y R. Swedberg (Eds.), *Living in a Material World: economic sociology meets science and technology studies* (pp. 217-252). Cambridge/London: MIT Press.
- Razzetti, Nicolás (2007, 2 de marzo). Logística insuficiente para campaña récord, *Revista Infocampo*. <https://www.infocampo.com.ar/logistica-insuficiente-para-campana-record/>
- Reboratti, Carlos (1996). ¿Pampeanización del NOA o la adaptación al ecosistema local? En M. Manzanal (Comp.) *El desarrollo rural en el noroeste argentino* (pp. 161-168). Proyecto de Desarrollo Agroforestal en Comunidades Rurales del Noroeste Argentino, Salta.
- Revista Producción Agroindustrial del NOA (2002, edición septiembre/octubre). Noticias INTA. https://www.produccion.com.ar/2002/02oct_04.htm
- Revista Producción Agroindustrial del NOA (2003). El campo reactivó la economía. Edición febrero/marzo. https://www.produccion.com.ar/2003/03ene_03.htm
- Rodríguez, Juan, Bartosik, Ricardo, Malinarich, Héctor, Exilart, José y Nolasco, María (2001). Almacenaje de Granos en Bolsas Plásticas: Sistema Silobag. Publicación del INTA Balcarce. 1-14.
- Rozadilla, Blas y Calzada, Julio (2018, 28 de septiembre). El silo bolsa en Argentina: almacenaje por 45 Mt/año y exportaciones por US\$ 50 M/año. *Informativo semanal de la Bolsa de Comercio de Rosario*. <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/el-silo-bolsa>
- Sánchez, María Soledad y Arrarás, Juan (2022, 14 de noviembre) El mercado de cajas de seguridad. Una reconstrucción sociológica de su expansión y reconfiguración en la Argentina reciente. Ponencia en *XIV Jornadas de Estudios Sociales de la Economía*, Escuela Interdisciplinaria de Altos Estudios Sociales, UNSAM, Buenos Aires, Argentina.
- Schmidt, Mariana (2014). (Des)ordenamientos territoriales salteños. Una aproximación al contexto previo al Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos en la provincia de Salta. *Mundo Agrario*, 15(28).
- Sebillote, Michel (2002). Agronomes et territoires. Les trois métiers des agronomes. En *Agronomes et Territoires, deuxième édition des Entretiens du Pradel* (pp. 479-497). Paris; L'hamattan.
- Slutzky, Daniel (2010) Los cambios recientes en la distribución y tenencia de la tierra en el país con especial referencia a la región pampeana: nuevos y viejos actores sociales. *Documentos del CIEA* 6, 141-174.

- Sociedad de Acopiadores de Granos de Córdoba (2002) Estudio sobre el Almacenaje en Silo Bolsa, *Boletín* 1666. <http://www.acopiadorescba.com/deq-download/DigitalCircular/7682/document/12608>
- Sociedad de Acopiadores de Granos de Córdoba (2008) Capacidad de almacenaje. La eficiencia de postcosecha mejora la rentabilidad. *Circular* 591. <http://www.acopiadorescba.com/deq-download/DigitalCircular/10164/document/15079>
- Star, Susan Leigh (1999). The Ethnography of Infrastructure. *American Behavioral Scientist*, 43(3), 377-391.
- Star, Susan Leigh y Ruhleder, Karen (1996). Steps toward an ecology of infrastructure: design and access for large information spaces. *Information Systems Research*, 7(1), 111-134.
- Swedberg, Richard (2005). Markets in Society. En N. J. Smelser y R. Swedberg (Eds.), *The Handbook of Economic Sociology* (pp. 233-253). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Trigo, Eduardo y Cap, Eugenio (2006). Diez años de cultivos genéticamente modificados en Argentina. *Argenbio*. Documento electrónico: <http://surl.li/nmluy>
- Veblen, Thorstein (1921 [2001]). *The Engineers and the Price System*. Kitchener: Batoche Books.
- Winner, Langdon (1977). *Autonomous Technology: Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought*. Cambridge/London: MIT Press.
- Winner, Langdon (1983). Do Artifacts Have Politics? En D. MacKenzie y J. Wajcman (Eds.) *The Social Shaping of Technology*. Buckingham: Open University Press.
- Zunino Singh, Dhan; Piglia, Melina; y Gruschetsky, Valeria (2021). *Pensar las infraestructuras en Latinoamérica*. Buenos Aires: TeseoPress.