

DOCUMENTO DE TRABAJO N° IDB-WP-01742

# Evaluación de fondos rotatorios de crédito: Evidencia de la cadena lechera argentina

Maja Schling  
Magaly Saenz Somarriba  
Daniel AC Barbosa  
Gustavo Rossini  
Alejandro Galetto  
Carmine Paolo de Salvo

Banco Interamericano de Desarrollo  
División de Agricultura y Desarrollo Rural

Agosto 2025



# Evaluación de fondos rotatorios de crédito: Evidencia de la cadena lechera argentina

Maja Schling  
Magaly Saenz Somarriba  
Daniel AC Barbosa  
Gustavo Rossini  
Alejandro Galetto  
Carmine Paolo de Salvo

Banco Interamericano de Desarrollo  
División de Agricultura y Desarrollo Rural

Agosto 2025



**Catalogación en la fuente proporcionada por la  
Biblioteca Felipe Herrera del  
Banco Interamericano de Desarrollo**

Evaluación de fondos rotatorios de crédito: evidencia de la cadena lechera Argentina / Maja Schling, Magaly Saenz Somarriba, Daniel A. C. Barbosa, Gustavo Rossini, Alejandro Galetto, Carmine Paolo de Salvo.

p. cm. — (Documento de Trabajo del BID ; 1742)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Revolving funds-Evaluation-Argentina. 2. Dairy products industry-Finance-Argentina-Evaluation. 3. Agricultural credit-Evaluation-Argentina. 4. Rural credit-Evaluation-Argentina. I. Schling, Maja. II. Saenz Somarriba, Magaly. III. Barbosa, Daniel. IV. Rossini, Gustavo. V. Galetto, Alejandro. VI. De Salvo, Carmine Paolo. VII. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Agricultura y Desarrollo Rural. VIII. Serie.  
IDB-WP-1742

JEL Codes: Q12, Q14, O13, O16, G21, D22

Palabras clave: agricultura; desarrollo rural; acceso a crédito; fondo de garantía; Argentina

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2025 Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons CC BY 3.0 IGO (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>). Se deberá cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento al BID.

En alcance a la sección 8 de la licencia indicada, cualquier mediación relacionada con disputas que surjan bajo esta licencia será llevada a cabo de conformidad con el Reglamento de Mediación de la OMPI. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil (CNUDMI). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta obra son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del BID, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



# **Evaluación de fondos rotatorios de crédito: Evidencia de la cadena lechera argentina**

Maja Schling<sup>1</sup>, Magaly Saenz Somarriba<sup>2</sup>, Daniel AC Barbosa<sup>3</sup>,  
Gustavo Rossini<sup>4</sup>, Alejandro Galetto<sup>5</sup>, Carmine Paolo de Salvo<sup>6</sup>

Agosto 2025

## **Resumen**

Este estudio evalúa el impacto de un programa de fondos rotatorios de crédito implementado por la Junta Intercooperativa de Productores de Leche (JIPL) en la producción lechera de Argentina. Utilizando datos de panel de productores lecheros entre 2010 y 2017, aplicamos metodologías de diferencias en diferencias (DiD) con tiempos de tratamiento heterogéneos y diferencias en diferencias sintéticas (SDiD) para estimar efectos causales. Los resultados generales no muestran impactos significativos sobre la producción lechera, sin embargo, el análisis de heterogeneidad revela que los créditos destinados a inversiones de capital generaron aumentos significativos del 17,2% en la producción en el año posterior a su recepción. Este efecto es aún más duradero entre productores que recibieron montos superiores a la mediana, con incrementos entre 11,0-17,4% durante los tres años posteriores al tratamiento. En contraste, los créditos para insumos o servicios no mostraron efectos significativos. Estos hallazgos subrayan la importancia del destino del crédito: las inversiones en equipamiento, infraestructura y ganado generan mejoras productivas sostenibles, mientras que los créditos para capital de trabajo tienen efectos limitados. El estudio contribuye a la comprensión de mecanismos financieros autosostenibles que pueden impulsar la productividad agropecuaria en contextos de restricciones crediticias.

## **Agradecimientos**

Los autores agradecen el apoyo brindado por los directivos de la Junta Intercooperativa de Productores de Leche (JIPL) de Argentina, permitiendo la utilización de los datos para esta evaluación, así como del personal técnico de las cooperativas socias y del staff de la JIPL, que facilitaron el acceso a la información. Por último, expresamos nuestro agradecimiento a los revisores de pares anónimos por sus valiosos comentarios, que contribuyeron a mejorar la calidad de este manuscrito.

---

<sup>1</sup> Especialista Senior de Agricultura y Desarrollo Rural, Banco Interamericano de Desarrollo

<sup>2</sup> Consultora en Economía, Corporación Financiera Internacional

<sup>3</sup> Candidato Doctoral, University of Oxford & Nuffield College

<sup>4</sup> Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional del Litoral

<sup>5</sup> Facultad de Ciencias Sociales y Empresariales, Universidad Austral - Rosario

<sup>6</sup> Especialista Senior de Agricultura y Desarrollo Rural, Banco Interamericano de Desarrollo

## 1 Introducción

Durante la última década, el sector agropecuario en América Latina y el Caribe (LAC) ha experimentado una desaceleración en el crecimiento de la productividad. Mientras que la región registró un crecimiento anual de la Productividad Total de los Factores (PTF) del 2,2% entre 2000 y 2010, esta tasa ha disminuido al 1,5% entre 2010 y 2020 (Nin-Pratt et al., 2023). Dado que el sector agropecuario aporta más del 5% del PIB en 20 países de la región y abarca más del 14% de la fuerza laboral (OCDE & FAO, 2019), se hace cada vez más prioritario encontrar formas de impulsar la productividad agropecuaria, ya sea mediante la adopción de nuevas tecnologías o a través de una mejor eficiencia en la utilización de recursos.

El crecimiento de la productividad agropecuaria no solo es importante para impulsar la producción, sino que también para fortalecer el bienestar en la región. Actualmente, la región LAC enfrenta importantes desafíos de seguridad alimentaria: el 41 % de la población experimenta inseguridad alimentaria moderada o grave, lo que se traduce en 267 millones de personas que no tienen acceso a una alimentación adecuada para satisfacer sus necesidades nutricionales (FAO et al., 2021). Puesto que la demanda y la oferta de alimentos se verán sometidas a mayor presión por el crecimiento demográfico y el cambio climático, resulta esencial incrementar la productividad agropecuaria de manera sostenible para garantizar que la región pueda aumentar la oferta de alimentos y así contribuir a mejor satisfacer las demandas nutricionales de su población.

En este contexto, los pequeños agricultores de LAC encuentran barreras significativas para adoptar nuevas tecnologías y prácticas agropecuarias, entre ellas una infraestructura inadecuada (FAO, 2016), un conocimiento limitado debido a servicios de asesoramiento rural insuficientes (INDEC, 2019) y sistemas débiles de administración de tierras, con muchos productores que carecen de títulos de propiedad adecuados (WB, 2020). Incluso sin estas limitaciones, el acceso restringido a financiamiento puede impedir que los agricultores realicen inversiones orientadas a mejorar su productividad. El sistema bancario tradicional constituye un reto para los pequeños y medianos productores por sus necesidades de garantías reales, altas tasas de interés y la limitada presencia en el área rural, lo cual incrementa los costos de transacción. Con apenas el 6% del crédito regional en LAC dirigido a la agricultura entre 2010-2019 (Díaz-Bonilla & Saravia-Matus, 2019), se hace evidente la necesidad de enfoques de financiamiento innovadores para apoyar a los agricultores.

En Argentina, el acceso al crédito rural es relativamente bajo. Según CEPAL/FIDA (2017), entre la población rural el país registra una tasa de ahorro en una institución financiera de 3,6%, sensiblemente por debajo del promedio regional (8,5%). La población rural argentina también tiene una incidencia relativamente baja de crédito de una institución financiera (8,5%), lo cual está debajo del promedio regional (9,2%) y de otros países en el Cono Sur (Brasil: 10,1%; Paraguay: 10,5%; Uruguay: 15,4%). Ante esto, el apoyo de políticas públicas a pequeños agricultores se ha centrado en la provisión de subsidios no reembolsables (Schling & Pazos, 2022; Maffioli et al., 2018) o en la entrega directa de bienes públicos (Corral y Zane, 2021) o privados (Salazar et al., 2015). Christiansen y Martin (2018) y Janvry y Sadoulet (2020) han demostrado, a nivel global, que la inversión pública estimula el crecimiento del sector agropecuario, y constituye uno de los canales más efectivos para la reducción de la pobreza, especialmente entre hogares particularmente desfavorecidos. No obstante, estos programas centrados en subsidios no reembolsables suelen ser poco sostenibles desde el punto de vista financiero y requieren participación continua de terceros para su financiamiento, inversión y monitoreo, algo que con frecuencia resulta poco factible en contextos de inestabilidad económica (Semler et al., 2024).

Conscientes de la necesidad de alternativas de financiamiento viables para el sector agropecuario argentino, la Junta Intercooperativa de Productores de Leche (JIPL), una organización de carácter

gremial que agrupa a la mayoría de las cooperativas lácteas del país estableció un fondo rotatorio de crédito para proveer soporte financiero a sus miembros. Con sede en la Provincia de Santa Fe, la JIPL representa a tambos en la región central de Argentina desde su fundación en 1954 (JIPL, 2024; OCLA, 2024). En el momento de la constitución del Fondo Rotatorio, en el año 2009, los tambos asociados a cooperativas integrantes de la JIPL eran 2605 (22% del total nacional), y para el año 2022 esta cantidad se había reducido a 860 (8,6% del total). Los productores afiliados producían un total de 2,1 millones de litros de leche diarios en el 2024 (JIPL, 2024), equivalente a alrededor de un 7,2% de la producción de leche del país. Estos fondos, constituidos a partir de una serie de aportes no reintegrables del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP), son más accesibles que los créditos de la banca tradicional al ofrecer menores requisitos y procedimientos más simples, reduciendo así el intervalo entre la solicitud y la aprobación del crédito (Rossini, 2024). Asimismo, la naturaleza rotativa de los fondos posibilita su autosostenibilidad en el tiempo: conforme los productores lecheros reembolsan sus créditos, el capital vuelve a estar disponible para otros solicitantes. Entre 2010 y 2022, el Fondo Rotatorio (FR) de la JIPL otorgó más de dos mil créditos, por un monto total de 20,2 millones de dólares de 2020.

Dado su potencial para servir como alternativa sostenible al financiamiento ofrecido por entidades crediticias tradicionales, existe un amplio interés, tanto en términos de políticas públicas como en el ámbito académico, por analizar mecanismos de apoyo financiero como el FR. Este estudio hace uso de datos administrativos de productores lecheros asociados a la JIPL para evaluar los efectos del acceso al crédito en la producción anual de leche. A partir de información correspondiente a 2010-2017, comparamos los resultados de aquellos productores que solicitaron y obtuvieron acceso a crédito vía Fondo Rotatorio (grupo tratado) con los que no lo hicieron, utilizando estimadores de diferencias en diferencias (DiD) adaptados a tiempos de tratamiento heterogéneos. Dado el riesgo de autoselección en la solicitud del crédito, optamos por un enfoque de DiD sintético (SDiD) introducido por Arkhangelsky et al. (2021) como especificación de referencia.

A partir de esta metodología, hallamos que, en términos generales, el acceso al crédito no generó un efecto discernible sobre la producción de leche. Sin embargo, el análisis de impacto heterogéneo revela un aumento considerable y estadísticamente significativo, del 17,2%, cuando el crédito se orienta a inversiones de capital —por ejemplo, mejoras en equipos de ordeño, expansión de establos o instalación de tanques de enfriamiento—, un año después de recibirlo. En cambio, los créditos destinados a la compra de insumos o servicios, como suplementos alimenticios, inseminación artificial y mantenimiento rutinario, no presentan un impacto estadísticamente significativo en la producción. Además, el efecto positivo observado para las inversiones de capital persiste aún más entre los que obtienen montos mayores a la mediana, con incrementos de producción entre 11% y 17,4% en comparación con el grupo de control durante los tres años posteriores al acceso al crédito.

Nuestros resultados heterogéneos destacan un aspecto clave de las restricciones crediticias que enfrentan los productores de leche en la región: mientras los créditos para insumos pueden ayudar a mitigar choques temporales, no fomentan necesariamente el crecimiento productivo a mediano y largo plazo. Por el contrario, los préstamos destinados a la adquisición de nuevos equipos, ganado o mejoras estructurales permiten impulsar la producción en la medida en que los productores realicen inversiones rentables para mejorar su sistema de producción. Aunado a ello, cuanto mayores son los montos otorgados para inversiones, más duraderos resultan los efectos sobre la producción lechera. Esto coincide con investigaciones previas que señalan que el acceso a tecnología de riego puede estimular la productividad más que el simple acceso a fertilizantes (Schling & Pazos, 2022), y refuerza la literatura que remarca el potencial de las inversiones de capital para mejorar la productividad laboral agropecuaria (Caunedo & Keller, 2020).

El resto de este artículo se organiza de la siguiente manera: la Sección 2 aborda la literatura relevante y delimita nuestra contribución, mientras que la Sección 3 describe el contexto del Fondo Rotatorio. La Sección 4 expone los datos utilizados, para luego presentar en la Sección 5 nuestra estrategia empírica. A continuación, la Sección 6 muestra los resultados de la estimación y, finalmente, la Sección 7 ofrece las conclusiones del estudio.

## **2 Marco Conceptual y Literatura**

En Argentina, al igual que en otros países de América Latina y el Caribe (LAC), los pequeños y medianos agricultores enfrentan diversas barreras que dificultan la adopción de tecnologías más eficientes, las cuales podrían contribuir a elevados niveles de producción agropecuaria y mayores ingresos. Entre dichas barreras se destacan la falta de información y de acceso a asistencia técnica, lo que limita el conocimiento sobre la pertinencia y eficacia de tecnologías ambientalmente sostenibles, así como la insuficiencia de recursos financieros que obstaculiza la realización de inversiones necesarias para incorporar prácticas agropecuarias más avanzadas (FAO & IPA, 2024).

Estos problemas se ven agravados por la heterogeneidad del sector. Mientras que en Argentina el tamaño promedio de las explotaciones agropecuarias alcanza las 195 hectáreas, los pequeños productores manejan en promedio apenas 47 hectáreas (Salcedo & Guzmán, 2014). Aunque los productores argentinos de menor escala disponen, en general, de mayores extensiones que sus homólogos en otros países fuera del Cono Sur, suelen enfrentar problemas de mercado similares, entre los cuales destacan la falta de información, el acceso limitado al crédito y la infraestructura deficiente (Feder et al., 1985). Además, si bien las pequeñas explotaciones podrían beneficiarse en mayor medida de la asistencia técnica, paradójicamente tienen el menor acceso a ella (Ragasa et al., 2012).

Una amplia literatura ha examinado los tipos de programas y políticas agropecuarias capaces de ayudar a los pequeños y medianos productores a superar estas dificultades. En el contexto latinoamericano, evaluaciones rigurosas de subsidios inteligentes en Bolivia (Salazar et al., 2015) y Argentina (Rossi, 2013; Schling & Pazos, 2022) indican que combinar bonos o cupones para la adquisición de bienes de capital o insumos con asistencia técnica resulta efectivo. Asimismo, proyectos que brindan a los pequeños productores acceso a infraestructura —ya sea mediante tecnología de riego (Salazar et al., 2021), caminos rurales (Freitas et al., 2021) o electrificación (Lipscomb et al., 2013)— pueden impulsar la producción al permitirles mejorar su tecnología productiva y acceder a nuevos mercados.

En línea con nuestro estudio, se ha demostrado que facilitar el acceso al crédito a los pequeños productores fomenta la inversión en sus parcelas y eleva la probabilidad de asumir decisiones de cultivo más arriesgadas, susceptibles de generar mayores rendimientos (Karlan et al., 2014). Además, cuando el crédito se destina a inversión de capital en lugar de a la compra de insumos, puede promover un crecimiento más pronunciado de la productividad laboral agropecuaria (Caunedo & Keller, 2020). Considerando estos efectos benéficos de la provisión de crédito, identificar mecanismos de financiamiento rentables y autosostenibles cobra especial relevancia, sobre todo ante el desafiante contexto fiscal de Argentina y otros países de LAC (Semler et al., 2024), donde la provisión directa de bienes públicos o privados puede resultar más compleja.

## 2.1 Acceso al Crédito y Productividad Agropecuaria

Nuestro trabajo analiza de qué manera la provisión de crédito a través de grupos de productores, como asociaciones y cooperativas, puede aliviar las restricciones crediticias y promover la producción agropecuaria. En particular, el esquema de fondo rotatorio (FR) establecido por la JIPL ofrece crédito a un conjunto dado de miembros, quienes reembolsan los montos recibidos, de modo que los recursos vuelven a estar disponibles para otros miembros. Gracias a esta naturaleza rotativa, los créditos se mantienen autosostenibles, siempre que exista una tasa de repago suficientemente alta. Esta característica resulta especialmente atractiva para pequeños y medianos productores que, por lo general, encuentran barreras para acceder a financiamiento de prestamistas tradicionales, debido a requisitos de garantías reales (hipotecarias) y complejas formalidades burocráticas (Guirkinger y Boucher, 2008). Tal realidad adquiere mayor relevancia en Argentina, donde solo el 8,3% de los hogares rurales cuenta con préstamos institucionales (CEPAL, 2017).

Una amplia literatura en economía agropecuaria ha examinado distintas intervenciones enfocadas en mejorar el acceso de los pequeños productores al crédito. Karlan et al. (2014) señalan que ofrecer crédito a pequeños agricultores en Ghana les permitió asegurarse contra el riesgo de cultivos, llevándolos a invertir más en su producción. De manera similar, Hossain et al. (2018) demuestran que el acceso a microcréditos en Bangladesh incrementó la adopción de semillas de alto rendimiento entre agricultores, aumentando sus ingresos agropecuarios significativamente. Para el caso de América Latina, Fletschner et al. (2010) muestran que los agricultores peruanos sin acceso al crédito producen, en promedio, 17-27% menos que los que tuvieron acceso crediticio. Guirkinger y Boucher (2008) muestran que no solo la demanda de crédito, sino también los requisitos de oferta importan: explorando la garantía impuesta por los bancos, los autores encuentran que los agricultores del norte de Perú con menor acceso a activos que pueden servir como garantía tenían un 26% menos de valor de producción agropecuaria en comparación con agricultores sin restricciones crediticias.

Además de cuantificar los efectos del crédito sobre la producción agropecuaria, la literatura resalta que también importa el propósito específico del crédito, es decir, en qué se invierte el capital recibido. Schling y Pazos (2022) corroboraron que las inversiones en equipamiento y asistencia técnica generan aumentos substancialmente mayores en los rendimientos de los cultivos, en contraste con la sola compra de insumos. De igual manera, Caunedo y Keller (2020) destacan que la modernización del capital, como la adquisición de tractores con tecnología más avanzada ha sido un motor fundamental en el crecimiento de la productividad agropecuaria: aproximadamente el 20% de tales incrementos en países en desarrollo y el 35% en naciones avanzadas en los últimos 25 años. Entonces, anticipamos efectos productivos más sólidos cuando los créditos se orientan a inversiones de capital (p. ej., sistemas de ordeño automatizados, tanques de enfriamiento de leche y tractores especializados), en lugar de destinarse a insumos (alimento balanceado, productos veterinarios, fertilizantes para pasturas o mantenimiento rutinario)—una distinción clave para comprender cómo los programas crediticios inciden de manera diferenciada en la productividad láctea.

Hasta donde sabemos, nuestro trabajo se ubica entre los primeros en analizar esquemas de provisión de crédito a través de fondos rotatorios. Contribuimos a la literatura mediante una evaluación cuasi-experimental basada en datos a nivel de productor, con el fin de estimar el impacto del acceso al crédito en la producción lechera. De manera esencial, no nos limitamos a evaluar si el crédito importa, sino que examinamos cómo la asignación concreta de los recursos determina los resultados en producción. Al documentar los impactos heterogéneos de los créditos del FR cuando se destinan a inversiones de capital, en contraste con los enfocados a insumos, proporcionamos aportes relevantes para diseñar las intervenciones de financiamiento agropecuario.

### 3 JIPL y Fondo Rotatorio

En Argentina, la cadena láctea hace una contribución significativa a la economía y el comercio, constituyendo el 9.6% del PIB agropecuario del país (FAOSTAT, 2025)<sup>7</sup>. El sector agropecuario en general resulta esencial para el desarrollo económico del país, pues representa el 66% de las exportaciones totales, el 10% del PIB y el 17% del empleo privado. Como el tercer productor de leche en América Latina y el décimo a nivel mundial, Argentina representa aproximadamente el 1,6% de la producción global de leche (USDA, 2024), totalizando alrededor de 10,5 mil millones de litros provenientes de unos 10.700 tambos con 1,7 millones de vacas lecheras (OCLA, 2018). Dado el alto consumo per cápita —en torno a 200 litros anuales, casi el doble del promedio mundial—, la mayor parte de la producción (72-85%) abastece el mercado doméstico, mientras que solo un 15-28% se exporta, principalmente como leche en polvo y queso, a países de MERCOSUR, NAFTA y África (FAO, 2011).

La mayoría de los tambos en Argentina se basan en sistemas de producción en pastoreo, con vacas que pastan todo el año en tierras no irrigadas ubicadas en las provincias de Santa Fe (34%), Córdoba (30%) y Buenos Aires (21%), dentro de la región central de las Pampas. Cada establecimiento lechero tiene en promedio unas 160 vacas, generalmente de raza Holstein, con una producción aproximada de 5.900 litros por vaca al año (Lazzarini et al., 2019). La producción láctea ha atravesado un proceso de consolidación marcado: entre 1998 y 2018, el número de tambos disminuyó en un 41%, a la par que el tamaño promedio de los rebaños creció en un 49%. No obstante, la producción nacional de leche ha permanecido relativamente estable durante dos décadas, en contraste con países como Nueva Zelanda e Irlanda, que incrementaron su producción en un 103% y 65%, respectivamente (Lazzarini et al., 2019). El estancamiento de la producción responde a varios factores, entre ellos las altas tasas de mortalidad de terneros (11,5%), la prolongación de los intervalos de parto (13-14 meses), la infraestructura envejecida y la creciente competencia con la producción de cultivos —en especial la soja—, lo que genera presiones a lo largo de la cadena de valor y afecta de forma desproporcionada a los productores más pequeños (Baudracco et al., 2014; Cattaneo et al., 2015).

En cuanto al procesamiento, se contaba con alrededor de 848 empresas lácteas y más de 1.100 plantas procesadoras en 2008, que iban desde grandes compañías multinacionales hasta numerosas microempresas (FAO, 2011). Las diez firmas más grandes procesan cerca del 56% de la leche del país, mientras que más de 700 operadores a menor escala compiten en el mercado interno. Este panorama refleja una notable fragmentación, abarcando desde conglomerados de pequeños establecimientos hasta compañías sofisticadas e integradas verticalmente.

#### 3.1 Cooperativismo Lácteo

El cooperativismo lácteo en Argentina emergió como un modelo organizacional significativo a principios del siglo XX, consolidándose con la creación de SanCor Cooperativas Unidas Ltda en 1938. Para la década de 1960, las cooperativas constituían una parte esencial del desarrollo lácteo nacional, abarcando alrededor del 50% de los tambos argentinos (INDEC, 1960). Estas organizaciones desempeñan un papel decisivo en la cadena de valor: procesan leche, facilitan el acceso al mercado, brindan asistencia técnica y respaldan el desarrollo de infraestructura, todo ello como entidades sin fines de lucro orientadas a representar los intereses de sus productores.

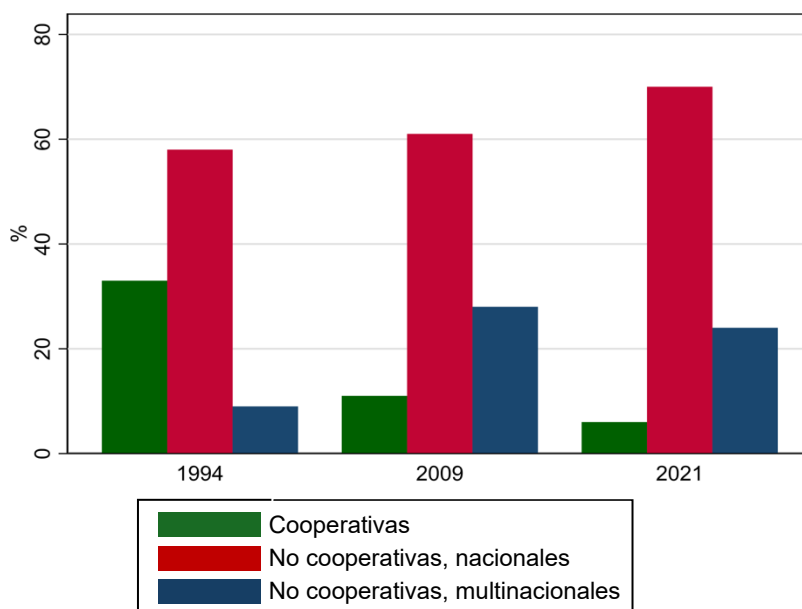
---

<sup>7</sup> A partir de la serie de valor de la producción agrícola de FAOSTAT, se realizaron estimaciones propias en las que se calculó la proporción de la producción bruta de leche (en dólares) sobre la producción bruta total del sector agrícola y ganadero.

En este contexto, la Junta Intercooperativa de Productores de Leche (JIPL) se estableció en julio de 1954, convirtiéndose en una destacada organización representativa para estas cooperativas lácteas, junto con el Centro de la Industria Lechera (CIL) y la Asociación de Pequeñas y Medianas Empresas Lácteas (APyMEL). En el apogeo de la industria, hacia 1985, las cooperativas afiliadas a la JIPL procesaban más del 30% de la producción nacional de leche, siendo SanCor —la mayor cooperativa asociada a la JIPL— la responsable de más del 80% de dicho volumen.

No obstante, en las últimas cuatro décadas, la JIPL ha experimentado una disminución significativa de su cuota de mercado, en línea con las tendencias de consolidación industrial antes mencionadas. A ello se sumó la crisis económica argentina de 2001-2002, que debilitó aún más la demanda interna de productos lácteos. Este deterioro ha repercutido de forma profunda en la JIPL, cuya capacidad de procesamiento conjunta de las cooperativas afiliadas a ella ha disminuido significativamente, pasando de 5-7 millones de litros diarios en la década de 1990 a aproximadamente un millón de litros en la actualidad, como se ilustra en la Figura 1.

**Figura 1: Evolución de la participación de las industrias lácteas cooperativas y no cooperativas en el procesamiento de leche, 1994-2021**



**Fuente:** JIPL (2023)

A pesar de estos desafíos económicos, las cooperativas continúan siendo cruciales para representar a los pequeños productores en el sector lácteo argentino. Mientras que el tambo promedio en Argentina gestiona alrededor de 160 vacas y produce cerca de 5.900 litros diarios (Lazzarini et al., 2019), las explotaciones afiliadas a cooperativas suelen ser más pequeñas, con un promedio de 68 vacas y una producción diaria cercana a los 1.220 litros. Aunque estas explotaciones cooperativas son relativamente pequeñas en el contexto nacional, se caracterizan por operar en superficies de entre 80 y 150 hectáreas en la región pampeana, diferenciándose así de los productores de subsistencia típicos en otras zonas de América Latina.

Estos pequeños productores enfrentan una inseguridad mayor en la tenencia de tierras, ya que cerca del 50% alquila sus terrenos, cifra que contrasta con el promedio nacional del 34% (FAO, 2011). Esta situación limita considerablemente su acceso al financiamiento y su capacidad para realizar inversiones de infraestructura a largo plazo.

### 3.2 Fondo Rotatorio

Dados los desafíos que enfrentan los pequeños y medianos productores en el mercado lácteo, los programas de crédito especializados representan una intervención crucial para este tipo de productor. Esto cobra particular relevancia en un contexto de alta inflación en Argentina y escasez de líneas de financiamiento rural, debido a que los bancos tienden a priorizar los préstamos a productores de mayor escala. La inclusión financiera de los agricultores se encuentra severamente limitada, con solo 13,2 sucursales bancarias por cada 100.000 adultos (por debajo de los promedios regionales) y apenas el 8,3% de los hogares obteniendo crédito institucional (CEPAL, 2017).

Para reducir esta brecha, la Junta Intercooperativa de Productores de Leche (JIPL) inició negociaciones con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP) en 2009, con el propósito de establecer un fondo rotatorio (FR) diseñado específicamente para apoyar a pequeños productores lácteos. El FR creó un sistema de financiamiento alternativo y accesible, articulado en dos modalidades principales de crédito:

1. Créditos para capital de trabajo: Montos más pequeños con plazos de reembolso más cortos (hasta un año) para comprar insumos variables (suplementos alimenticios, productos veterinarios, fertilizantes para pasturas) y contratar servicios (mantenimiento rutinario, siembra de pasturas, elaboración de ensilaje).
2. Créditos para inversión: Montos más grandes con plazos de reembolso más largos (hasta tres años, aunque la mayoría debían pagarse en 18 meses) para comprar bienes de capital y mejorar instalaciones.

El FR destinado a productores lácteos se lanzó en abril de 2010 con su primer aporte de capital, enfocada inicialmente en subsidiar paquetes de insumos para los cooperativistas de menor escala. Una segunda contribución del MAGyP, en abril de 2011, le permitió al fondo operar de manera efectiva, manteniendo el enfoque en productores de menor tamaño. Sin embargo, el grueso de los fondos fue aportado mediante convenios de los años 2012-2014, que orientaron parte de los recursos para el apoyo crediticio a pequeñas y medianas cooperativas lácteas, y en el caso de los productores, permitieron relajar las restricciones de tamaño que inicialmente limitaban el acceso a tambos que producían menos de 1.000 litros diarios; sin embargo, los mecanismos de crédito evolucionaron con el tiempo.

Un aspecto destacable del FR es su sistema de diseño institucional y gobernanza del programa de crédito. El sistema de gobernanza del FR estaba establecido en un Manual de Procedimientos, que era difundido a las cooperativas socias de la JIPL, y detallaba aspectos tales como el tipo de líneas vigentes (básicamente, para inversión, de capital de trabajo y especiales) y sus características (monto máximo, garantías, actualización monetaria, etc.), documentación a presentar, transferencias de fondos y mecanismos de rendición. Respecto del monto máximo prestable, el mismo fue establecido en el equivalente al valor de un mes de producción de leche, y el cual, para el tambo medio de la JIPL, con 2600 lt/día, y considerando un precio medio para el período 2019-2024 de US\$ 0,362 por litro, equivale a unos US\$ 28.700 (FunPEL, 2025). Estos montos fueron prestados en pocas ocasiones, para algunos créditos de inversión.

El circuito para la aprobación partía de (i) la recepción de la solicitud de crédito por parte de la cooperativa; (ii) el control de créditos preexistentes, estado de cuenta corriente y determinación de monto máximo a otorgar, que se hacía de manera conjunta entre la cooperativa y la JIPL; (iii) la verificación de datos impositivos y la calidad del deudor, según información publicada en la página web del Banco Central de la República Argentina; (iv) el armado del legajo de crédito, que incluía un contrato con firma certificada, un pagaré y la autorización de la retención de cuotas por parte de la

cooperativa; (v) la remisión de los fondos, por cheque o transferencia bancaria; y (vi) el envío de comprobantes respaldatorios (facturas de compra), en el caso de los créditos de inversión.

Un aspecto crítico de todo este proceso consistía en la evaluación preliminar que hacía la propia cooperativa del productor que solicitaba el crédito. Esa evaluación preliminar estaba a cargo de los funcionarios especializados de las áreas de “producción primaria”, que son los que atienden las relaciones con los socios, y en general suelen tener un conocimiento muy cercano de la situación económica y patrimonial de cada uno de ellos. Por lo tanto, la evaluación preliminar permitía generar una impresión precisa de la capacidad de pago del productor para un monto dado de préstamo, mitigando las típicas situaciones de información asimétrica.

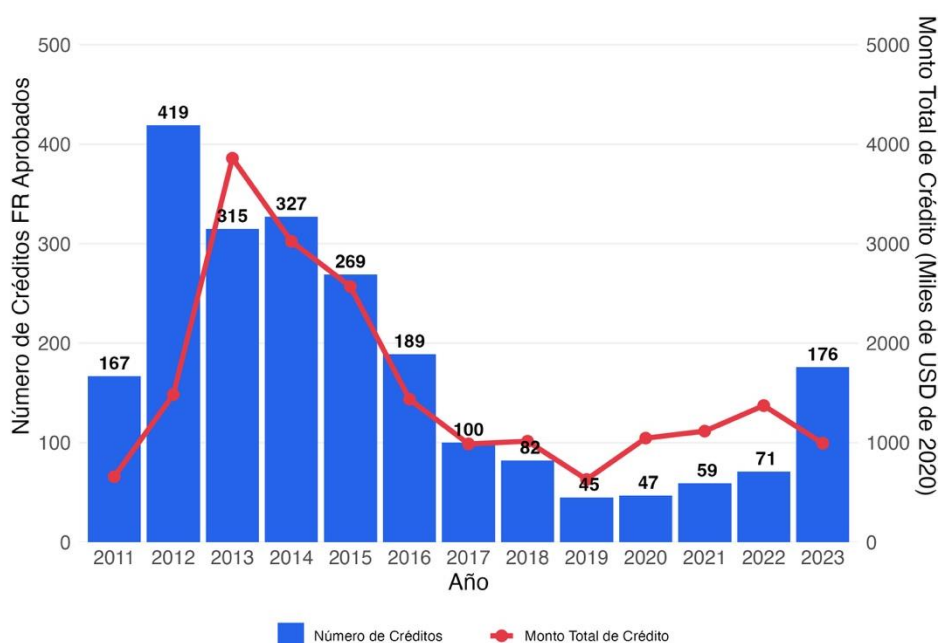
Esta ventaja informativa contribuyó significativamente a los altos niveles de recuperación de los préstamos observados en el programa. A esto se suma también la operación del mecanismo de pagos, que al tratarse de una retención que efectúa la cooperativa previa al cobro de la leche entregada en el mes inmediatamente anterior, y con una demora que en general está en el orden de los 30-45 días (entre fecha de entrega y de pago), hace que el sistema actúe como una especie de garantía. En la práctica, sobre un total de 2.267 créditos otorgados a un total de 1.182 productores hasta julio de 2023, hubo menos de 10 situaciones de incobrabilidad individual.

### **3.3 Distribución y Desempeño del Crédito**

La Figura 2 presenta la evolución de los créditos emitidos entre 2011 y 2023. Para diciembre de 2023, según datos proporcionados por la JIPL, se habían emitido un total de 2.266 créditos, con un pico notable de emisión en 2012 (419 créditos) y manteniendo una actividad significativa incluso en años recientes, con 71 créditos en 2022 y 176 en 2023. Es importante destacar que nuestro análisis empírico utiliza un subconjunto de estos datos, específicamente los correspondientes a productores que entregaron consistentemente su producción a las cooperativas afiliadas a la JIPL en ese período, como se detalla en la Sección 4. El aporte total del Estado Nacional entre 2011 y 2023 para la constitución del fondo de créditos fue de 5,6 millones de dólares, y los créditos otorgados hasta diciembre de 2023 fueron de 17,4 millones de dólares, representando 3,1 veces el valor del fondo.

Como se muestra, hubo una caída significativa en los créditos otorgados a partir de 2015-2016, coincidiendo con las dificultades económicas experimentadas por el sector lácteo descritas anteriormente. Sin embargo, es importante destacar que el FR ha mostrado resiliencia y capacidad de adaptación: después de alcanzar un mínimo en 2020 (47 créditos), la emisión de créditos ha experimentado una recuperación sustancial, volviendo a 176 créditos en 2023, lo que demuestra la relevancia continua y la sostenibilidad del mecanismo. Esta capacidad de préstamo sostenida es particularmente notable en el contexto de alta inflación e inestabilidad económica de Argentina (Sembler et al., 2024).

**Figura 2: Evolución del FR**



**Notas:** La figura muestra la evolución de los créditos otorgados por el FR de la JIPL entre 2011 y 2023, en términos de número de créditos otorgados (barras azules) y el monto total en USD (línea roja).

#### 4 Datos

Nuestro estudio utiliza un conjunto de datos de panel que contiene información de producción de tambos afiliados a las 5 cooperativas más grandes dentro de la JIPL de 2010 a 2023. Dichos datos provienen de registros administrativos de entrega diaria de leche que los productores realizan a sus cooperativas. El conjunto de datos incluye la producción anual de leche (en miles de litros) para cada productor, junto con el tamaño de la explotación, la cantidad de cabezas del rodeo lechero y algunas características de calidad de la leche. Asimismo, los registros proveen detalles integrales sobre los créditos otorgados por el FR de la JIPL, indicando el año de concesión, el monto, el plazo de reembolso, las tasas de interés y el propósito del crédito (capital de trabajo o inversión).

Es importante destacar que los datos utilizados en nuestro análisis empírico representan un subconjunto del total de créditos otorgados por el FR de la JIPL. Como se observa en la Figura 2, entre 2011 y 2023, el FR otorgó un total de 2.266 créditos, mientras que nuestros datos de análisis incluyen 913 créditos (aproximadamente el 40% del total). Esta diferencia se debe a que nuestro estudio se enfoca exclusivamente en los productores que, además de recibir créditos, también entregaron consistentemente su producción de leche a las cooperativas afiliadas a la JIPL durante el período de análisis. Esta intersección de datos nos permite evaluar rigurosamente el impacto del crédito en la producción láctea, aunque implica una cobertura parcial del programa total.

Debido a importantes limitaciones adicionales en la información disponible, enfocamos nuestro análisis en el período 2010-2017 y nos centramos en la producción anual de leche reportada. Dichas restricciones obedecen a varios factores: una disminución en la tasa de reporte de la producción después de 2017, atribuida probablemente a desafíos estructurales en la industria láctea cooperativa (expuestos en la Sección 3), y la baja cobertura de datos complementarios sobre la explotación y la calidad de la leche (sólo alrededor del 5% de los productores proporciona consistentemente esta información). Aunque estas limitaciones reducen el alcance analítico, la medición regular de

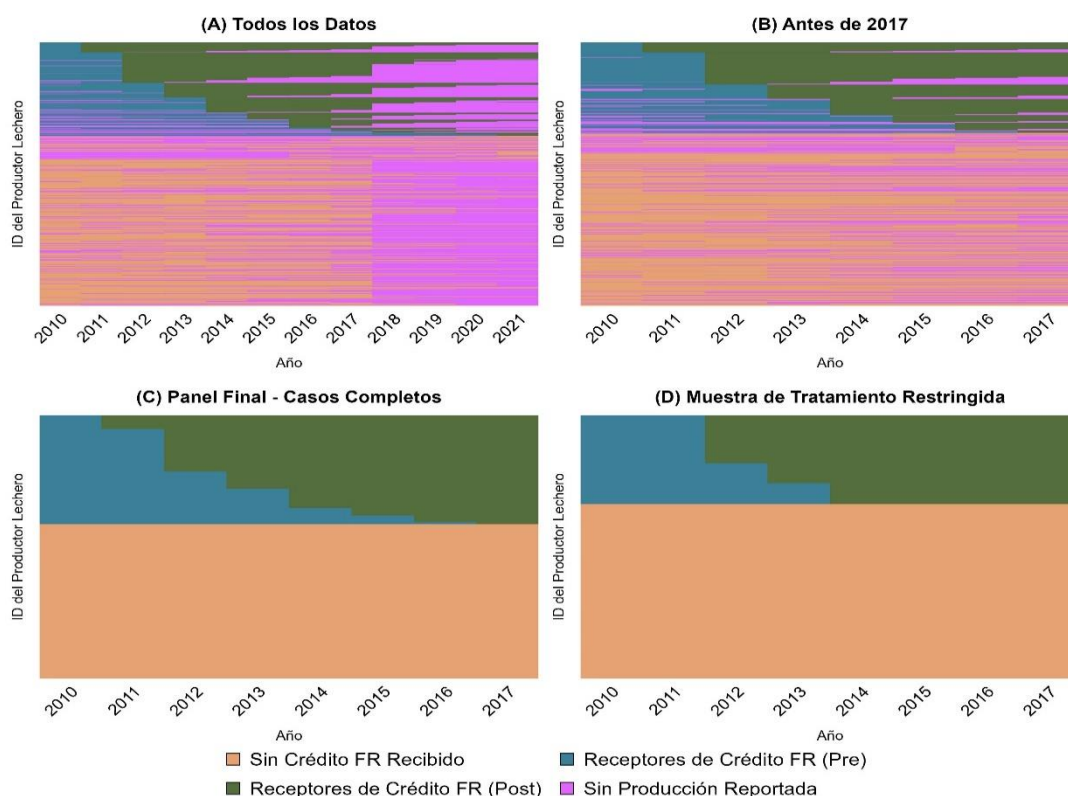
volúmenes de producción de leche aporta un indicador confiable para evaluar el efecto del programa FR.

A pesar de estas limitaciones en los datos disponibles, es importante señalar que el FR ha mantenido registros completos de desembolsos y reembolsos, que muestran tasas de recuperación notablemente altas. Esta eficiencia operativa, junto con la agilidad administrativa que permitía aprobar solicitudes en aproximadamente un mes (Rossini, 2024), representan fortalezas significativas del mecanismo que complementan el análisis cuantitativo de impacto presentado en este estudio.

#### 4.1 Muestra de Análisis

La Figura 3 muestra los datos de producción de leche reportados, junto con el momento en que cada productor recibió o no un crédito. En vista de las limitaciones de datos antes mencionadas, establecimos restricciones estratégicas de muestra para mantener el rigor analítico y minimizar el sesgo. El Panel A refleja la muestra completa de 2.120 productores lecheros, donde el registro de información desciende de forma significativa después de 2017, cuando el 70% de los productores deja de informar por completo. Por ello, en primer lugar restringimos el análisis al período 2010-2017 (Panel B), lo cual reduce el periodo de análisis sin excluir productores de la muestra, así reduciéndola de 25.440 a 16.960 observaciones de productor-año. En este rango, 913 productores (43,1% de los 2.120) accedieron al menos a un crédito del FR.

**Figura 3: Estado de Crédito FR**



**Notas:** La figura presenta la estructura de panel de nuestro conjunto de datos representando el estado de crédito FR de cada productor. Cada fila representa un productor, y los diferentes colores representan el estado de acceso al crédito y si el productor ha informado o no la producción de leche para un año dado. El Panel A grafica el conjunto de datos completo, el Panel B restringe a observaciones antes de 2018, y el Panel C solo mantiene productores que han informado producción de leche para todos los años entre 2010-2017. El Panel D muestra la muestra utilizada en nuestro análisis en la Sección 5, donde solo consideramos los productores que recibieron un crédito entre 2012 y 2014.

Para abordar el desafío de informes incompletos, limitamos aún más la muestra para incluir únicamente a aquellos productores que reportaron de manera consistente su producción de leche entre 2010 y 2017. Este panel balanceado, ilustrado en el Panel C, conserva a 963 productores (45,4% de la muestra original), de los cuales 397 son receptores de crédito y 566 no. Para nuestro análisis empírico principal, detallado en la Sección 5, establecimos una última restricción al centrarnos en los productores que recibieron créditos FR por primera vez entre 2012 y 2014, además de incluir a quienes nunca accedieron al crédito. Este procedimiento garantiza la existencia de períodos pre y post tratamiento suficientes para una estimación sólida del impacto del FR. El Panel D muestra esta muestra final, que incluye 288 productores tratados y 566 no receptores.

La muestra final excluye 1.266 productores, equivalentes a casi el 60% de la muestra original. Esta exclusión se debe principalmente (91%) a la falta de consistencia en los reportes de producción de leche entre 2010 y 2017, lo cual impide realizar un seguimiento continuo durante el período de estudio. De los productores excluidos por esta razón, el 45% son productores que recibieron créditos del FR, mientras que el 55% no los recibieron. Esta distribución sugiere que la pérdida de observaciones no está sistemáticamente correlacionada con el estatus de tratamiento.

Sin embargo, al analizar detalladamente los niveles de producción, se observa que los productores incluidos en la muestra final tienden a ser sistemáticamente más productivos que aquellos excluidos, tanto en el grupo tratado como en el grupo de control. Además, incluso dentro del subconjunto de productores excluidos, quienes accedieron al crédito reportan niveles de producción más altos que los no tratados<sup>8</sup>.

Estos patrones sugieren una doble selección positiva: hacia productores más productivos dentro del grupo tratado, y hacia productores con mayor regularidad de reporte. Si bien esta selección no compromete la validez interna del análisis, ya que la comparación entre grupos se realiza dentro de un subconjunto relativamente homogéneo, sí implica que los resultados deben interpretarse con cautela en términos de su generalización externa.

La Tabla 1 presenta estadísticas descriptivas de la producción de leche bajo las diferentes restricciones de muestra. Al enfocar el período de 2010 a 2017 (columna 2), la producción anual promedio aumenta ligeramente de 1.063 a 1.093 miles de litros por productor en relación con la muestra original. Posteriormente, al restringir el análisis a productores que reportan de manera consistente (columna 3), la producción promedio alcanza 1.195 miles de litros, lo que supone un incremento del 12,4%. Finalmente, en la muestra de estimación que solamente considera no receptores y receptores de créditos FR entre 2012 y 2014 (columna 4), la producción promedio se eleva aún más, llegando a 1.241 miles de litros.

---

<sup>8</sup> Para explorar posibles sesgos de selección, se llevaron a cabo dos ejercicios empíricos. En primer lugar, para evaluar si existen diferencias sistemáticas en la productividad entre productores tratados y no tratados dentro del grupo excluido (es decir, aquellos con reportes inconsistentes), se estimó una regresión donde la variable dependiente es el promedio del volumen de producción reportado y la variable independiente es un indicador de tratamiento. En segundo lugar, para analizar si los productores excluidos difieren de los incluidos dentro de cada grupo de tratamiento, se estimó una regresión donde la variable dependiente es el promedio del volumen de producción y la variable independiente es una variable binaria que toma el valor de 1 si el productor reportó consistentemente durante todo el período 2010–2017, y 0 en caso contrario. En ambas estimaciones, para los productores tratados, el promedio de producción se calculó únicamente sobre los años previos al primer crédito recibido, con el fin de evitar capturar efectos del tratamiento.

**Tabla 1: Restricción de Muestra para Análisis**

	Todas la muestra	Sólo Pre-2018	Pre-2018 & Informes Completos	Pre-2018, Informes Completos & Tratados 2012-2014
	(1)	(2)	(3)	(4)
Panel A. Producción de Leche (en miles de litros)				
Media	1,063.1 (1,258.5)	1,092.6 (1,276.9)	1,195.3 (1,331.8)	1,240.9 (1,370.0)
N	12,918	11,061	7,704	6,832
% Obs. Faltantes	49.2%	34.8%	0.0%	0.0%
# Productores Receptores de FR	913	855	397	288
# Productores No Receptores	1,207	1,265	566	566

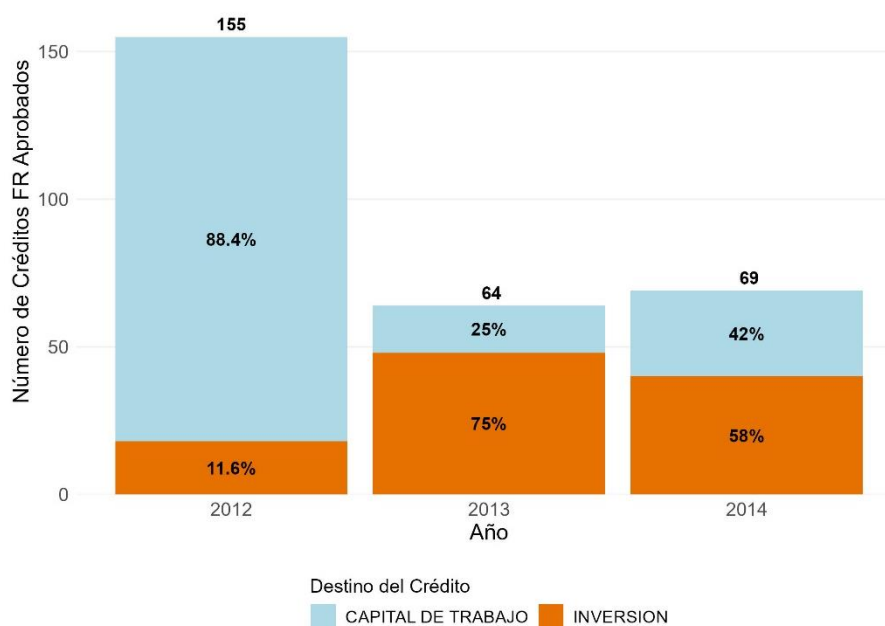
**Notas:** Esta tabla presenta estadísticas resumidas para la producción media anual de leche a través de diferentes cortes de muestra según la Figura 3. También presentamos el número total de observaciones, la proporción de faltantes, y el número de productores lecheros que recibieron un crédito y los que no para cada corte de muestra. Las desviaciones estándar se presentan entre paréntesis.

Estos aumentos progresivos en la producción promedio sugieren una correlación entre la continuidad en los registros y ciertas características de los productores. Es importante destacar que los datos de producción provienen de los registros de entrega diaria de leche que las cooperativas documentan. La disminución en los registros completos puede reflejar la tendencia estructural mencionada anteriormente, donde algunos productores han reducido sus entregas a cooperativas, han migrado hacia otras entidades procesadoras que ofrecen mejores condiciones comerciales, o han abandonado la actividad tambera. En consecuencia, nuestro análisis se centra en aquellos productores que mantuvieron una relación estable con sus cooperativas durante el período estudiado, en lugar de abarcar a todos los productores de la región. Aunque este enfoque limita la generalización, resulta metodológicamente necesario para aplicar técnicas de estimación de impacto rigurosas, que exigen paneles balanceados con períodos pre y post tratamiento claramente definidos, tal como se aborda en la Sección 5.

#### 4.2 Créditos FR

Durante el período 2010-2023, el programa FR otorgó un total de 2.266 créditos, según los registros completos de la JIPL. Sin embargo, nuestro análisis utiliza una submuestra de estos datos, específicamente aquellos correspondientes a productores que también reportaron consistentemente su producción a las cooperativas afiliadas. Durante nuestro período de análisis (2010-2017), los registros de la JIPL indican la emisión de 1.786 créditos, de los cuales 855 están incluidos en nuestra muestra. Nuestro estudio se concentra en los 288 créditos emitidos entre 2012 y 2014 para productores lecheros que registraron consistentemente su producción de leche a lo largo de todo el período analítico (2010-2017) debido a necesidades metodológicas, como se aclara en la Sección 5.

**Figura 4: Total de Créditos FR Aprobados por Año**



**Notas:** Esta Figura presenta la cantidad total de créditos otorgados por año, así como la composición según el destino del crédito.

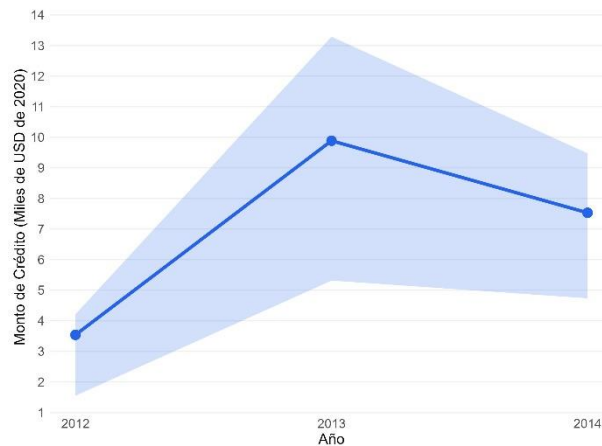
La Figura 4 muestra la distribución de estos créditos por año y por destino, indicando que el 36,8% se destinó a inversión de capital, mientras que el 63,2% se enfocó en la compra de insumos o servicios de menor escala. Dicha distinción reviste importancia, ya que cada tipo de crédito cubre necesidades operativas diferentes. Los créditos de inversión de capital—usualmente de mayor cuantía—financiaron mejoras en las explotaciones, tanques de enfriamiento, máquinas de ordeño, equipos agropecuarios y adquisiciones de ganado. Por su parte, los créditos destinados a insumos/servicios cubrieron principalmente la adquisición de materias primas para la producción de pastos y forrajes (fertilizantes, semillas, agroquímicos), así como alimento balanceado, granos y otro forraje para rebaños lecheros (Rossini, 2024).

La escala financiera de estos créditos evolucionó significativamente con el tiempo, como se muestra en la Figura 5. El Panel A muestra el valor promedio del crédito (en US\$ de 2020) por año, revelando que a pesar de que se emitieron menos créditos entre 2012 y 2014 (Figura 2), su valor promedio aumentó dramáticamente—de US\$ 3.540 en 2012 a US\$ 7.530 en 2014, un aumento más que doble. El Panel B además desagrega esta tendencia por propósito del crédito, mostrando que esta trayectoria ascendente del valor ocurrió en ambos tipos de crédito, a pesar de que los créditos destinados a inversión empiezan a decrecer en promedio en 2014.

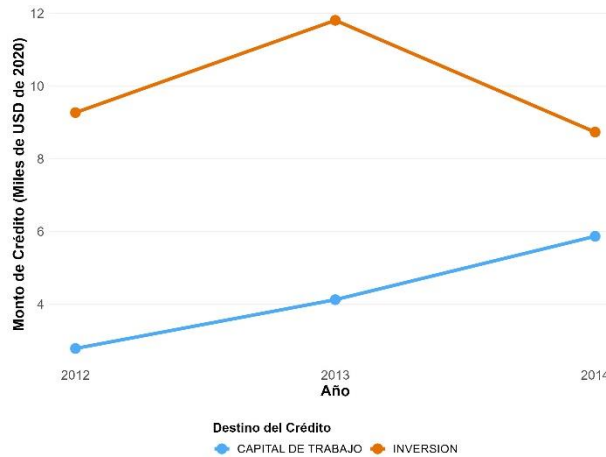
La Tabla 2 proporciona estadísticas descriptivas integrales para los créditos FR. Los créditos de inversión de capital promediaron US\$ 10,216 con términos típicos de reembolso de 18,4 meses, mientras que los créditos de insumos/servicios promediaron US\$ 3,396 con períodos de reembolso más cortos de 13,2 meses—una clara correlación entre el valor del crédito y la duración del reembolso. La distribución temporal revela que la mayoría de los créditos de insumos/servicios se otorgaron en 2012, mientras que los créditos de inversión de capital se emitieron principalmente durante 2013-2014. Adicionalmente, los miembros de la cooperativa SanCor recibieron el 83% de todos los créditos, destacando la posición dominante de esta cooperativa dentro de la industria láctea argentina y el enfoque operativo de la JIPL.

**Figura 5: Créditos FR**

**Panel A: Todos los Créditos**



**Panel B: Por Tipo de Crédito**



**Notas:** El Panel A presenta el valor promedio a través de todos los créditos otorgados durante nuestro período de muestra, junto con el rango intercuartil 25-75. El Panel B proporciona la misma información, pero por el destino del crédito. Dados los tamaños de muestra más pequeños y la homogeneidad observada dentro del tipo de crédito-año, eliminamos los rangos intercuantiles.

**Tabla 2: Estadísticas Resumidas de Créditos FR**

	Todos los Créditos (1)	Inversión de Capital (2)	Compra de Insumos / Servicios (3)
Monto Promedio del Crédito (US\$ 2020)	5,905.9 (4,339.1)	10,215.8 (3,344.0)	3,395.8 (2,480.8)
Tiempo Promedio de Reembolso (en meses)	16.2 (4.8)	18.4 (3.5)	13.2 (4.7)
% Otorgado en 2012	53.8	17.0	75.3
% Otorgado en 2013	22.2	45.3	8.8
% Otorgado en 2014	24.0	37.7	15.9
% Otorgado a Miembros de SANCOR	83.0	88.7	79.7

**Notas:** Estadísticas resumidas a nivel de crédito, incluyendo 288 créditos otorgados a productores lecheros miembros de cooperativas JIPL entre 2012-2014. Incluimos desviaciones estándar entre paréntesis.

## **5 Estrategia Empírica**

El objetivo principal de este estudio es cuantificar el efecto de los créditos otorgados a través del Fondo Rotatorio en la producción de leche de los tambos asociados a las cooperativas. Una de las mayores dificultades en la evaluación de impacto radica en la selección de un contrafactual apropiado, es decir, en determinar qué habría ocurrido con la producción de los tambos si no hubiesen recibido el crédito. Contar con una estrategia metodológica sólida resulta esencial para garantizar una atribución causal válida y robusta (Angrist & Pischke, 2009).

En la implementación del Fondo Rotatorio, la solicitud de los créditos fue voluntaria, lo que indica que los productores que optaron por el crédito pueden diferir notablemente de quienes no lo hicieron (por ejemplo, en el acceso a recursos o la capacidad de gestión productiva). Como grupo de control, utilizamos a los productores de las mismas cooperativas que no solicitaron un crédito, ya que comparten condiciones geográficas, institucionales y de mercado similares, constituyendo así un contrafactual razonable. No obstante, reconocemos que persiste un sesgo de selección, dado que la decisión de solicitar el crédito podría estar correlacionada con factores no observados.

Para atenuar estas limitaciones, se emplean dos metodologías: un modelo de Diferencias en Diferencias (DiD) con múltiples períodos y un modelo de Diferencias en Diferencias Sintéticas (SDiD). Ambas son de uso frecuente en la literatura para evaluar intervenciones cuando la asignación de tratamiento no es aleatoria (Zhang & Li, 2024; Zhao & Johnson, 2021). La versión tradicional de DiD asume tendencias paralelas, es decir, en ausencia de intervención, los grupos de tratamiento y control habrían tenido trayectorias comparables, pero dicho supuesto se debilita cuando hay heterogeneidad en el tiempo de adopción del tratamiento o cuando el grupo de control no es perfectamente equiparable (Goodman-Bacon, 2021).

En este sentido, se eligió un enfoque de DiD con múltiples períodos, que permite modelar la heterogeneidad en el momento de adopción del tratamiento y mitigar posibles sesgos (Callaway & Sant'Anna, 2021). Este enfoque es particularmente relevante en contextos donde los productores pueden recibir créditos en diferentes momentos, lo que puede influir en sus resultados productivos de manera distinta. La capacidad de modelar la heterogeneidad en el tiempo de tratamiento es fundamental para evitar sesgos en las estimaciones, ya que los métodos tradicionales de DiD pueden no captar adecuadamente las variaciones en el tiempo de tratamiento entre las unidades (Sun & Abraham, 2021).

Asimismo, el SDiD refuerza la estrategia de identificación al generar un grupo de control sintético basado en ponderaciones óptimas, lo que relaja la dependencia en el supuesto de tendencias paralelas y permite controlar mejor por diferencias estructurales entre grupos (Arkhangelsky et al., 2021). Este método es especialmente útil en situaciones donde el grupo de control puede no ser un contrafactual adecuado debido a diferencias en características observables. Estas metodologías permiten obtener una estimación más robusta del impacto del crédito en la producción lechera, asegurando que los resultados no sean impulsados por un sesgo de selección en el tratamiento ni por factores externos comunes a ambos grupos, pero no observados.

### **5.1 Diferencias en Diferencias con Múltiples Períodos**

En primer lugar, se implementó la metodología propuesta por Callaway y Sant'Anna (2021), que utiliza inverse ponderadores inversos de la propensión para emparejar el grupo de tratamiento con el grupo de control y estimar el efecto promedio del tratamiento sobre los tratados (ATT). Esta metodología incorpora la heterogeneidad en los efectos a lo largo del tiempo y entre unidades (en este caso, los productores), lo que es crucial para obtener estimaciones precisas y significativas.

La heterogeneidad en los efectos del tratamiento se refiere a la variabilidad en cómo diferentes unidades responden a una intervención en distintos momentos. Esta variabilidad puede ser el resultado de factores como diferencias en las características de los productores, variaciones en el contexto económico o incluso la forma en que se implementa el tratamiento. Al incorporar esta heterogeneidad en el modelo, es posible no solo captar el efecto promedio del tratamiento, sino también cómo estos efectos pueden diferir entre diferentes grupos y a lo largo del tiempo.

La estrategia se desarrolla en dos etapas. En la primera, se estima el efecto del tratamiento aprovechando la variación en el momento en que las unidades reciben el crédito, lo que permite tomar en cuenta tanto a las unidades tratadas como a las de control. Este enfoque mejora la robustez del estimador al considerar los diferentes momentos del tratamiento. En la segunda etapa, se calculan errores estándares robustos a la correlación intra-clúster, donde el clúster en este contexto se define a nivel de cooperativa, permitiendo capturar correlaciones entre productores dentro de una misma organización.

La especificación del modelo es la siguiente:

$$Y_{it} = \alpha + \sum_{k=1}^K \beta_k D_{it}^k + \gamma_t + \delta_i + \epsilon_{it}$$

donde:

- $Y_{it}$  son los litros de leche (en miles) producidos por el productor  $i$  en el año  $t$ .
- $D_{it}^k$  indica el status de tratamiento para el productor  $i$  en el año  $t$  para diferentes grupos de tratamiento.  $K$  representa el número de grupos.
- $\gamma_t$  captura los efectos fijos de productor, controlando por características individuales que no varían en el tiempo.
- $\delta_i$  captura los efectos fijos de tiempo que controlan por shocks temporales comunes.
- $\epsilon_{it}$  es el término de error.
- $\beta$  representa el efecto promedio del tratamiento sobre los tratados (ATT), que es el parámetro de interés.

## 5.2 Diferencias en Diferencias Sintéticas

Aunque el DiD con múltiples períodos resulta sólido al incorporar la heterogeneidad en el momento de adopción del tratamiento, su validez depende fuertemente del supuesto de tendencias paralelas entre los grupos de tratamiento y control. En presencia de diferencias estructurales o shocks heterogéneos, este supuesto puede quebrantarse, generando estimaciones sesgadas.

Para mitigar esta limitación, se implementa el enfoque de Diferencias en Diferencias Sintéticas (SDiD) propuesto por Arkhangelsky et al. (2021). El SDiD combina las fortalezas del DiD tradicional con las del método de control sintético, ofreciendo una estimación de los efectos causales que no depende estrictamente del supuesto de tendencias paralelas. Al relajar este supuesto, el SDiD permite una estimación más precisa y confiable del impacto del tratamiento.

Además de esta ventaja, el SDiD mejora la validez de las estimaciones al reducir el sesgo que puede surgir cuando el balance entre el grupo de tratamiento y el grupo de control no es adecuado. Esto se logra mediante la creación de un grupo de control sintético basado en ponderaciones óptimas de las unidades del grupo de control. Estas ponderaciones aseguran que el grupo sintético refleje de manera más cercana las características observables y no observables del grupo de tratamiento, permitiendo así una mejor estimación del contrafactual. En este sentido, la metodología hace menos restrictivo el supuesto estricto de tendencias paralelas, al suponer que se mantiene tras ajustar las diferencias en la tendencia previa al tratamiento mediante las ponderaciones.

El SDiD es también robusto a la heterogeneidad en los efectos del tratamiento a lo largo del tiempo y entre unidades (Liu & Wang, 2025; Du & Tang, 2024). Esto significa que puede capturar cómo diferentes grupos responden de manera distinta a la intervención, lo que es crucial para entender el impacto real de la intervención. Al permitir que los efectos del tratamiento varíen, el SDiD proporciona una estimación más precisa y matizada de los impactos de la intervención (Clarke & Tapia, 2023; Joshi, 2023).

El SDiD asigna dos conjuntos de ponderaciones:

- Ponderaciones de unidad ( $\omega_i$ ): Se aplican a las unidades del grupo de control para alinear los resultados pretratamiento con los del grupo de tratamiento.
- Ponderaciones de tiempo ( $v_i$ ): Se aplican a los períodos pretratamiento para ajustar las tendencias temporales del grupo de control a las del grupo de tratamiento.

Ambos conjuntos de ponderaciones se calculan minimizando las discrepancias cuadráticas entre los resultados observados del grupo de tratamiento y el promedio ponderado del grupo de control. Estas ponderaciones están restringidas a ser no negativas y a sumar uno.

El resultado contrafactual para una unidad tratada en el período postratamiento se estima como:

$$\widehat{Y}_{it}(0) = \sum_{i \in C} \omega_i * \sum_{i \in B} v_i * Y_{it},$$

donde:

- $C$ : Conjunto de unidades de control.
- $B$ : Conjunto de períodos pretratamiento.
- $Y_{it}$ : Resultado observado para la unidad  $i$  en el período  $t$ .

El ATT se calcula como la diferencia entre los resultados observados y contrafactuales de las unidades tratadas durante el período postratamiento:

$$ATT = \frac{1}{\mathcal{J}} \sum_{i \in \mathcal{J}} \sum_{i \in \mathcal{P}} (Y_{it} - \widehat{Y}_{it}(0)),$$

donde:

- $\mathcal{J}$ : Conjunto de unidades tratadas.
- $\mathcal{P}$ : Conjunto de períodos postratamiento.

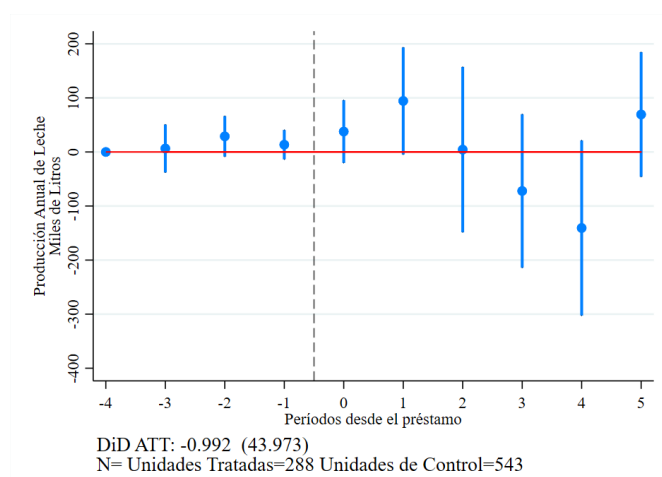
Por último, cabe resaltar que esta estrategia empírica se limita a la identificación del impacto promedio a nivel de finca. Dado que la literatura ha demostrado la existencia de efectos de derrame espacial (*spillover effects*) de fondos rotatorios y otros programas de crédito, particularmente en un contexto de asociativismo (ver, p.ej., Banerjee et al., 2015; Hu et al., 2023; Ordoñez Vizcaíno et al., 2025), es probable que nuestro análisis resulte en una estimación en el límite inferior del impacto potencial. En general, la evidencia muestra que la existencia de instrumentos de crédito en un ámbito comunitario o asociativo aumenta el acceso a crédito y alivia la pobreza inclusive entre los no beneficiarios y áreas vecinas al área de intervención. Por ejemplo, un potencial mecanismo es que la adopción de nuevas prácticas productivas, financiadas por el crédito, incentiva a otros productores vecinales de adoptar prácticas similares, aún sin acceder al FR (Blecking et al., 2021; Gautam et al., 2021; Liu et al., 2023; Shen et al., 2022). A nivel de mercado, el acceso a crédito por un subconjunto de tamberos puede tener efectos económicos sobre la oferta y demanda de la leche que influye sobre los precios de venta, teniendo así un efecto sobre el equilibrio general del mercado, y de tal manera afectando a todos los participantes en el mercado de leche (Buera et al., 2021; Raihan et al., 2017). Por lo tanto, los resultados del presente estudio deben interpretarse con cautela, dado que la metodología y los datos disponibles no permiten captar ni el efecto derrame en los no beneficiarios, ni los efectos de equilibrio general.

## 6 Resultados

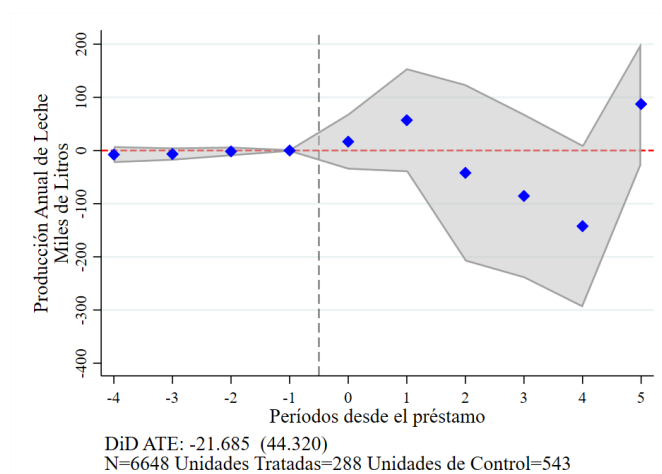
La Figura 1 presenta las estimaciones para la muestra global utilizando DiD con múltiples períodos (Panel A) y SDiD (Panel B). Ambas figuras ilustran la evolución de la diferencia en producción entre el grupo de tratamiento y el grupo de control, tomando como año 0 el momento en que cada grupo de productores tratados recibió el crédito. Esto permite analizar la dinámica del impacto del crédito a lo largo del tiempo, diferenciando entre el período pre- y post-tratamiento.

**Figura 1: Efecto del acceso a créditos productivos en la producción de leche**

### A. DiD múltiples períodos



### B. Diferencias en Diferencias Sintéticas



**Notas:** El panel A presenta la estimación de DiD con estimador de múltiples períodos según Callaway y Sant'Anna (2021), que utiliza unidades nunca tratadas o no aún tratadas como controles para obtener estimadores consistentes. El panel B presenta la estimación SDiD como en Arkhangelsky et al. (2021) implementada utilizando el comando de Stata `sdid_event` de Clarke et al. (2023). Ambas estimaciones utilizan un panel balanceado e incluyen a todos los productores que reportaron producción de leche cada año entre 2010 y 2017. El tratamiento se define como haber obtenido un crédito entre 2012 y 2014.

Los coeficientes pre-tratamiento en ambos modelos son cercanos a cero, lo que sugiere la ausencia de diferencias significativas entre los grupos antes de la recepción del crédito, confirmando así la validez del supuesto de tendencias paralelas en el período pre-tratamiento.

En el período post-tratamiento, ambos modelos muestran una tendencia positiva en el año de introducción del crédito y el año siguiente, aunque este incremento no es estadísticamente significativo. No obstante, la evolución del impacto no sigue un patrón definido a partir del segundo año post-tratamiento, ya que se observan efectos negativos entre los años 2 y 4, seguidos de un efecto positivo en el año 5.

Por otro lado, los intervalos de confianza se amplían progresivamente a partir del segundo año post-tratamiento, reflejando una mayor incertidumbre en las estimaciones debido a la reducción en el número de observaciones disponibles. Como resultado, la precisión de las estimaciones disminuye, lo que impide determinar con certeza si el impacto estimado es estadísticamente significativo en los períodos posteriores.

Cabe destacar que las estimaciones obtenidas con DiD y SDiD son consistentes entre sí, mostrando patrones similares en la evolución del impacto del crédito a lo largo del tiempo. Esta consistencia refuerza la robustez de ambas metodologías, lo que sugiere que los resultados no dependen de una especificación particular del modelo, sino que reflejan tendencias subyacentes en los datos.

## **6.1 Análisis de Heterogeneidad**

Dado que el uso de los créditos varía entre los productores (ver Figura A.1 en el Apéndice), exploramos si el destino del crédito influye en los resultados observados. Los créditos fueron otorgados principalmente a dos categorías de inversión, la primera siendo para capital de trabajo, como para y la segunda siendo capital de inversión.

Los créditos para capital de inversión se destinaron para financiar de manera total o parcial bienes de capital fijo, y dentro del primer lugar se ubican las maquinarias e instalaciones para tambo (principalmente, ordeñadoras e instalaciones de ordeño) y los animales para tambo (vaquillonas). Ambos tipos de inversiones están claramente asociados a estrategias de crecimiento. Cuando un productor cambia la ordeñadora, normalmente es por un modelo más grande. De la misma manera, la experiencia indica que las reformas edilicias normalmente están asociadas al aumento del tamaño para un diseño dado, o cambios de diseño asociados a estrategias de crecimiento (por ejemplo, pasar de un sistema de brete a la par a otro de tipo espina de pescado o equivalente). De la misma manera, la compra de vaquillonas, en prácticamente todos los casos, no es meramente para reposición de vacas de descarte, que suele ser hecha a partir de la crianza del propio establecimiento, sino para la ampliación del tamaño del rodeo, o más aún, para acelerar el ritmo de ampliación del tamaño del rodeo. Este aumento del tamaño del rodeo tiene como correlato inmediato el aumento de la producción del establecimiento.

Por otro lado, los créditos para capital de trabajo se destinaron a la compra de insumos, como suplementos alimenticios, fertilizantes para pasturas y mantenimiento rutinario. La compra de insumos que se consumen en el ciclo productivo se puede considerar una inversión de más corto plazo para cubrir las necesidades del año productivo corriente, y por lo tanto no está vinculada con inversiones direccionadas al aumento del tamaño de la unidad productiva. En este sentido, esa categoría de crédito es más probable de contribuir al mantenimiento operativo de la producción pecuaria, y no necesariamente se espera un aumento del rendimiento productivo.

La evidencia empírica confirma esa diferenciación entre las categorías de créditos y sus posibles impactos productivos. Por ejemplo, un estudio de Schling y Pazos (2022) confirma la observación de que inversiones en equipamiento producen mayores rendimientos que la compra de insumos, en el caso de una evaluación de impacto de un programa de subsidios agrícolas inteligentes en el noreste de Argentina. Además, Caunedo y Keller (2020) documentaron cómo las mejoras en capital impulsan significativamente la productividad agropecuaria. Por lo tanto, se supone que los créditos para capital de inversión tienden a generar mejoras estructurales de largo plazo, en comparación con las inversiones en capital de trabajo.

Además de la posible heterogeneidad de impacto según tipo de crédito, se explora adicionalmente la heterogeneidad según monto de crédito. Esto considera una alta variación en los montos de créditos solicitados por los productores beneficiarios. Para esto, realizamos un análisis de heterogeneidad diferenciando entre montos de crédito por debajo y por encima de la mediana. Esta distinción es importante porque no solo importa el destino del crédito, sino también si el productor lácteo podrá realizar inversiones que amplíen sustancialmente sus capacidades productivas. Como destacan Caunedo y Keller (2020), adquirir capital de mejor calidad, y por lo tanto más costoso, mejora sustancialmente la productividad laboral agropecuaria en comparación con capital de cualquier calidad dada. Esta dimensión de heterogeneidad nos ayuda a evaluar si el monto del crédito conduce a un aumento en la producción de leche.

La Figura 2 presenta las estimaciones de ambas metodologías enfocándose en los créditos dirigidos a inversión. Ambos modelos muestran una tendencia positiva hasta dos años después de la introducción del crédito, alcanzando incluso un efecto significativo en el año 1, cuando según el modelo SDiD, los productores que accedieron a créditos para capital de inversión lograron producir en promedio 202,000 litros de leche más que los productores del grupo de control, lo que equivale a un incremento del 17.2% en comparación con el grupo de control previo al tratamiento. No obstante, el efecto no se mantiene de manera sostenida a lo largo del período post-tratamiento. A partir del segundo año, las estimaciones presentan oscilaciones entre efectos positivos y negativos, lo que indica una dinámica inconsistente en el impacto del crédito. Además, los intervalos de confianza aumentan progresivamente, reflejando una menor precisión en la estimación del efecto en los años posteriores. Como resultado, no es posible determinar con certeza un impacto significativo generalizado a largo plazo.

En promedio, los 288 productores tratados recibieron un crédito de \$416,586 (pesos argentinos a precios constantes de 2020). Sin embargo, los montos otorgados presentan una amplia dispersión, con valores que oscilan entre \$23,209 y \$1,162,783 y un monto mediano de \$301,185.80<sup>9</sup>.

Estimamos los modelos DiD y SDiD por separado para productores que recibieron créditos por debajo de la mediana y para aquellos que recibieron montos por encima de la mediana. La figura 3 muestra los resultados para cada subgrupo.

Para los productores que recibieron créditos por debajo de la mediana, el efecto estimado permanece indistinguible de cero, incluso en los años inmediatamente posteriores al otorgamiento del crédito. A partir del segundo año, los efectos estimados se vuelven negativos, aunque no alcanzan significancia estadística.

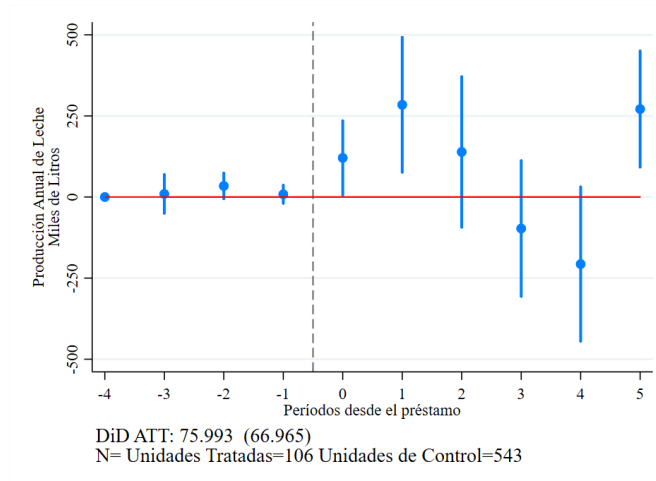
---

<sup>9</sup> En dólares americanos de 2020, esto resulta en un crédito promedio de aproximadamente \$ 5,905 USD, con montos que varían entre \$ 328 USD y \$ 16,479 USD. El monto mediano es de \$ 4,270 USD.

**Figura 2: Efecto del acceso a créditos productivos en la producción de leche**

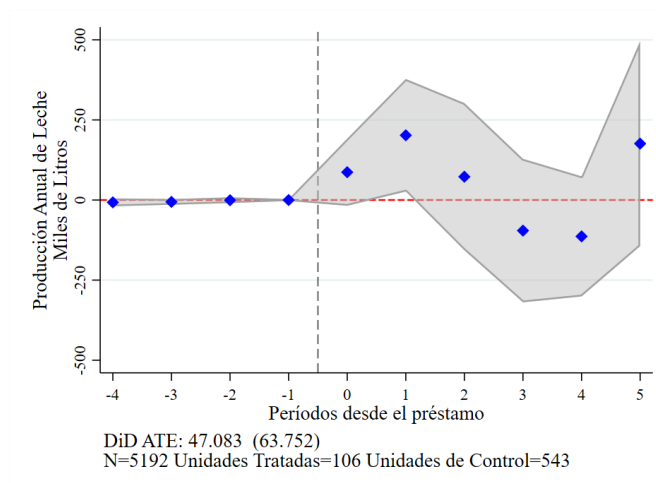
*Capital de Inversión*

A. DiD múltiples períodos



*Capital de Inversión*

B. Diferencias en Diferencias Sintéticas



Notas: Similar a la Figura 1 pero enfoca exclusivamente en créditos de capital de inversión

En contraste, para los productores que recibieron créditos por encima de la mediana, la dinámica observada es similar a las estimaciones con todos los productores, con la diferencia de que la tendencia positiva se extiende un año adicional, hasta el año 2. Sin embargo, al igual que en el análisis general, a partir del tercer año se observan patrones inconsistentes, acompañados de intervalos de confianza amplios, lo que limita la precisión en la estimación de los efectos.

Dado que existe una alta correlación entre recibir un crédito por encima de la mediana y destinarlo a capital de inversión (más del 70% de los créditos superiores a la mediana fueron utilizados para este fin), también realizamos las estimaciones para este subgrupo. La Figura 4 presenta los resultados.

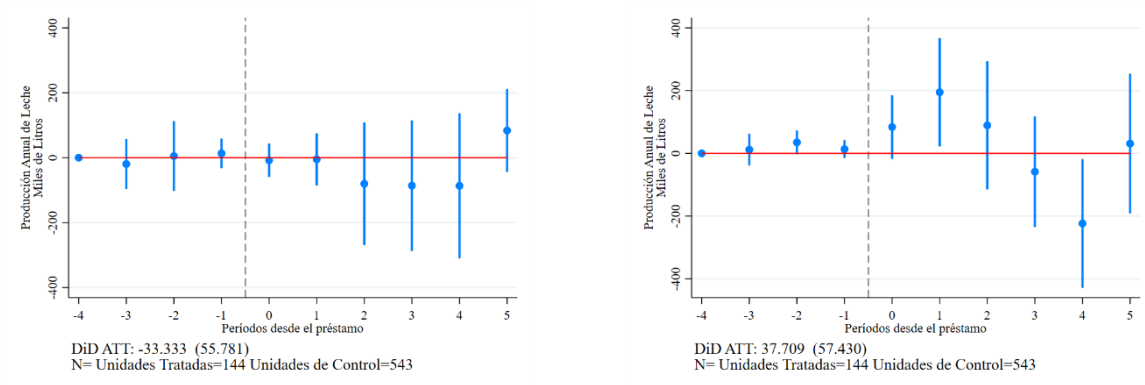
### Figura 3. Análisis de Heterogeneidad

#### Monto del Crédito

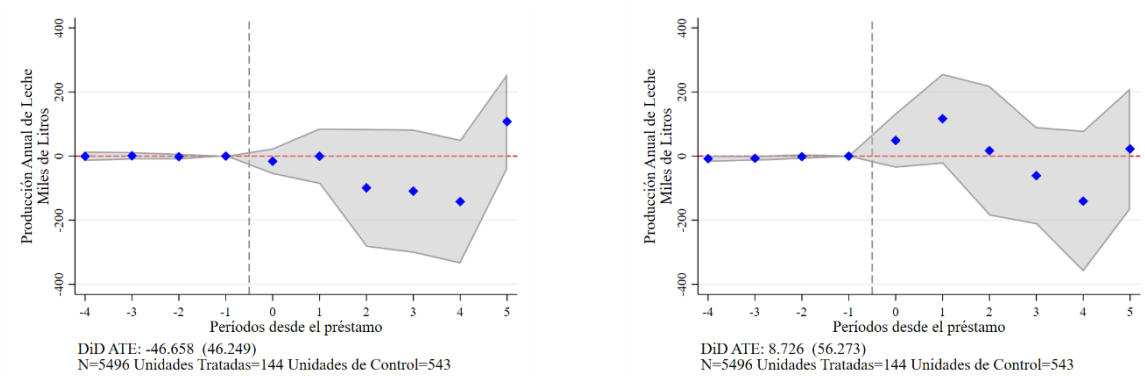
Créditos por debajo de la media

Créditos por encima de la media

#### A. DiD múltiples períodos



#### B. Diferencias en Diferencias Sintéticas



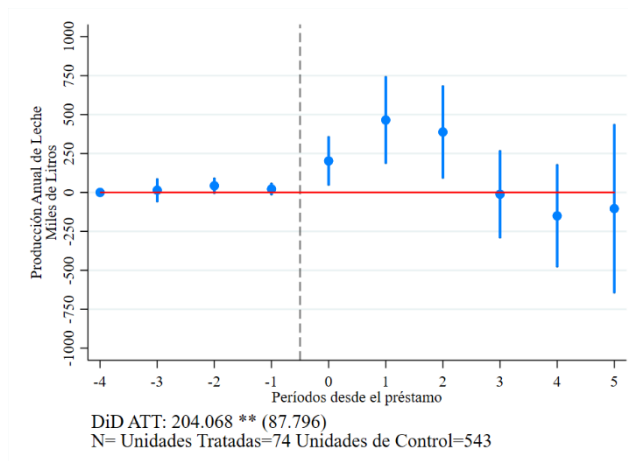
**Notas:** Similar a la figura 1 y 2, pero muestra estimaciones para subgrupos de productores tratados en base al monto del crédito recibido.

Ambos modelos muestran un efecto positivo y significativo desde el año de introducción del crédito hasta el año 2. Sin embargo, a partir del tercer año, los efectos estimados se vuelven indistinguibles de cero. De manera agregada, considerando todo el período post-tratamiento, ambos modelos sugieren impactos positivos y estadísticamente significativos, con un incremento estimado en la producción que oscila entre 130.14 y 204.07 miles de litros. Esto equivale a un incremento de entre 11.08% y 17.37% en comparación con el grupo de control previo al tratamiento.

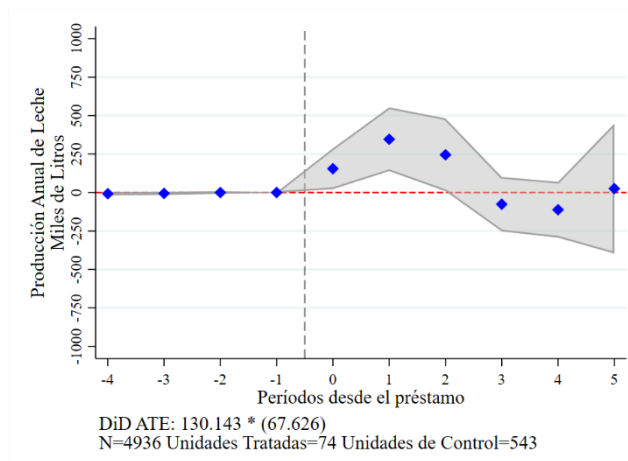
En conjunto, los resultados sugieren que el acceso a créditos productivos puede tener un impacto positivo en la producción lechera en los primeros años posteriores a la obtención del crédito. Sin embargo, los hallazgos resaltan la importancia de considerar el tamaño y el destino del crédito al evaluar su impacto, ya que los efectos pueden diferir en función del tipo de inversión realizada y del horizonte temporal en el que se manifiestan los beneficios productivos.

**Figura 4: Efecto del acceso a créditos productivos en la producción de leche**  
*Análisis de Heterogeneidad – créditos por encima de la mediana destinados a capital de inversión*

**A. DiD múltiples períodos**



**B. Diferencias en Diferencias Sintéticas**



**Notas:** Similar a la Figura 1 y 2, pero enfocándose exclusivamente en créditos por encima de la mediana destinados a capital de inversión.

**7 Conclusiones y Recomendaciones de Política**

La experiencia de los pequeños y medianos productores de leche en Argentina refleja la dificultad de acceder a financiamiento en un contexto de alta volatilidad económica, lo que limita su capacidad de inversión y crecimiento. A partir de datos de panel y metodologías de diferencias en diferencias, este estudio analiza el impacto de los créditos del Fondo Rotatorio (FR) en la producción lechera. A nivel agregado, los resultados no muestran una tendencia clara y sostenida en los efectos del crédito. Sin embargo, cuando los recursos se dirigen a inversiones de capital y se otorgan montos más elevados, se observan incrementos de producción de hasta un 17%. Estas conclusiones resaltan la importancia de diseñar programas de financiamiento que prioricen inversiones de mayor escala y con un potencial de impacto sostenible en la productividad.

De forma más detallada, los resultados indican que tanto el destino del crédito como su monto tienen roles fundamentales en la magnitud y persistencia del impacto. Los créditos destinados a capital de inversión generan efectos positivos más pronunciados, con incrementos significativos en la producción en los dos primeros años, mientras que los créditos más pequeños no muestran un impacto significativo. La combinación óptima se observa cuando productores reciben montos elevados destinados específicamente a inversiones de capital, generando efectos positivos y significativos en la producción láctea durante el periodo post-tratamiento. No obstante, la tendencia general muestra que estos efectos no siempre se sostienen en el largo plazo, lo que sugiere que otros factores como la sostenibilidad de las inversiones y posiblemente las condiciones económicas fluctuantes del contexto argentino podrían influir en la permanencia de los resultados iniciales. A pesar de esta variabilidad, las metodologías utilizadas (DiD y SDiD) ofrecen resultados consistentes, reforzando la solidez de estos hallazgos como tendencias subyacentes en los datos más allá de la especificación del modelo.

No obstante, este análisis enfrenta dos limitaciones centrales que abren importantes oportunidades de investigación futura. En primer lugar, la disponibilidad de datos resulta restringida al volumen de producción de leche, sin incluir variables adicionales (por ejemplo, costos, adopción tecnológica, características de los productores) que permitirían estimar los efectos de manera más precisa. En segundo lugar, la naturaleza voluntaria de la solicitud de crédito introduce posibles sesgos de autoselección, ya que los productores que optan por el financiamiento podrían diferir estructuralmente de quienes no lo hacen. Estas restricciones refuerzan la necesidad de diseñar evaluaciones de impacto más completas y rigurosas, que combinen información detallada sobre características de los productores con procedimientos de asignación más controlados o aleatorios. Esto permitiría no solo afinar la comprensión del rol de los fondos rotatorios; cuyo potencial de sostenibilidad financiera resulta particularmente atractivo en entornos de recursos públicos limitados, sino también avanzar en la búsqueda de soluciones para la problemática general de brindar acceso crediticio a pequeños productores con miras a impulsar su producción y productividad de manera sostenible.

A pesar de las limitaciones mencionadas, cabe resaltar la conclusión que, para mejorar el acceso al financiamiento de pequeños productores agropecuarios en Argentina, es relevante implementar programas que prioricen inversiones de capital con montos y plazos adecuados, ya que estos generan impactos más sostenibles en la producción. Además, la literatura sugiere que siempre es útil complementar el crédito con asistencia técnica y capacitación en gestión financiera para asegurar la sostenibilidad de las inversiones. Finalmente, fortalecer las herramientas de evaluación del impacto mediante la recolección de datos más completos permitiría diseñar políticas más efectivas y eficientes.

Por lo tanto, del presente estudio y sus resultados surgen las siguientes cinco recomendaciones de política pública: Primero, es importante enfocar los programas de crédito en inversiones de capital, como mejoras en equipos, infraestructura y ganado, dado que muestran aumentos significativos en la producción, en contraste con los créditos para capital de trabajo que no demostraron efectos significativos. Segundo, al asignar créditos de inversión, es importante priorizar y facilitar montos más grandes de préstamo, para así permitir inversiones en infraestructura y equipamiento más grande y/o avanzado que demuestran tener mayores impactos en la producción que los créditos de montos más pequeños. Tercero, se recomienda continuar y fortalecer los programas de crédito entregados a través de estructuras cooperativas, dado que estos mecanismos han demostrado ser efectivos para aumentar el acceso financiero de pequeños y medianos productores que enfrentan barreras con la banca tradicional. La sólida gobernanza y las altas tasas de reembolso observadas en el Fondo Rotatorio resaltan los beneficios de tales modelos. Cuarto, complementar la provisión de crédito con

asistencia técnica y capacitación en gestión financiera, para así asegurar la sostenibilidad y el uso efectivo de las inversiones realizadas con el crédito, superando barreras comunes que enfrentan los pequeños y medianos productores, como el conocimiento limitado y la infraestructura inadecuada. Esa asistencia técnica debería ser disponible a partir del desarrollo de un plan de negocio que permita identificar las necesidades técnicas del sistema productivo y puede así guiar el productor sobre el uso del crédito para inversiones efectivas y sostenibles. Quinto, implementar esfuerzos de recopilación de datos más completos que acompañen cualquier programa de crédito. Esta sistematización de datos debería incluir no solo el volumen de producción de leche, sino también variables adicionales como costos, tasas de adopción tecnológica y características detalladas de los productores. Esto permitirá evaluaciones de impacto más precisas y facilitará el diseño de políticas futuras más efectivas y eficientes.

## Referencias

- Angrist, Joshua D., and Jörn-Steffen Pischke. 2009. "Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion." Princeton: Princeton University Press.
- Arkhangelsky, Dmitry, Susan Athey, David A. Hirshberg, Guido W. Imbens, and Stefan Wager. 2021. "Synthetic Difference-in-Differences." *American Economic Review* 111 (12): 4088-4118.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2024). *Agriculture Sector Framework Document: Agriculture and Food Security*. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank. Recuperado de: <https://www.iadb.org/en/who-we-are/topics/agriculture-and-food-security>
- Banerjee, A., Karlan, D., & Zinman, J. (2015). Six randomized evaluations of microcredit: Introduction and further steps. *American Economic Journal: Applied Economics*, 7(1), 1–21. <https://doi.org/10.1257/app.20140287>
- Baudracco, Javier, Belén Lazzarini, Alejandro Rosset, José Jáuregui, Diego Braida, and José Maiztegui. 2014. "Proyecto Indices: Cuantificación de limitantes productivas en tambos de argentina". Reporte final del Convenio de Vinculación Tecnológica. Junta Intercooperativa de Productores de Leche – Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral, 98 p.
- Blecking, C., Jäger, M., & Klasen, S. (2021). Do microfinance programs have spillover effects? Evidence from rural Bangladesh. *World Development*, 146, 105575. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105616>
- Buera, F. J., Kaboski, J. P., & Shin, Y. (2021). The macroeconomics of microfinance. *Review of Economic Studies*, 88(3), 1267–1314. <https://doi.org/10.1093/restud/rdaa047>
- Callaway, Brantly, and Pedro H.C. Sant'Anna. 2021. "Difference-in-Differences with Multiple Time Periods." *Journal of Econometrics* 225 (2): 200-230.
- Cattaneo, Luciano, Javier Baudracco, Belén Lazzarini, and Hugo Ortega. 2015. "Methodology to Estimate the Cost of Delayed Pregnancy for Dairy Cows. An Example for Argentina." *Revista Brasileira de Zootecnia* 44 (6): 226-229.
- Caunedo, Julieta, and Elisa Keller. 2021. "Capital Obsolescence and Agricultural Productivity." *The Quarterly Journal of Economics* 136 (1): 505-561.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2017. "Inclusión financiera de pequeños productores rurales." Santiago: CEPAL, September 1. LC/PUB.2017/15-P.
- CEPAL, FAO & IICA. (2021). *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: Una mirada hacia América Latina y el Caribe 2021-2022*. San José, Costa Rica: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) e Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Christiaensen, Luc, and Will Martin. 2018. "Agriculture, Structural Transformation and Poverty Reduction: Eight New Insights." *World Development* 109: 413-416. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.05.027>.
- Clarke, Damian, Daniel Pailanir, Susan Athey, and Guido Imbens. 2023. "On Synthetic Difference-in-Differences and Related Estimation Methods in Stata." *Stata Journal*.
- Corral, Leonardo, and Giulia Zane. 2021. "Chimborazo Rural Investment Project: Rural Roads Component Impact Evaluation." Technical report. Inter-American Development Bank, January. <https://doi.org/10.18235/0003046>.

- Diaz-Bonilla, Eugenio, and Silvia Saravia-Matus. 2019. "Los objetivos de desarrollo sostenible y el desarrollo rural en América Latina y el Caribe: reflexiones sobre costos y financiamientos." 2030 - Alimentación, agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe, No. 33. Santiago de Chile: FAO.
- FAO. 2011. "Dairy Development in Argentina." Office of Knowledge Exchange, Research and Extension—FAO. Rome, Italy.
- FAO (2016). "Estrategias innovadoras de gestión de riesgos en mercados financieros rurales y agropecuarios – Experiencias en América Latina." Edited by Emilio Hernández. Roma, Italia.
- FAO, IFAD, PAHO, UNICEF and WFP. 2021. "Latin America and the Caribbean – Regional Overview of Food Security and Nutrition 2021: Statistics and trends." Santiago: FAO. <https://doi.org/10.4060/cb7497en>.
- FAO & IPA (2024). "Accessing Finance to Invest in Agrifood – A Review of Experimental Evidence." Investment Brief. Rome.
- Feder, Gershon, Richard E. Just, and David Zilberman. 1985. "Adoption of Agricultural Innovations in Developing Countries: A Survey." *Economic Development and Cultural Change* 33 (2): 255-298. <http://dx.doi.org/10.1086/451461>.
- Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA). (2020). *Seguros agrícolas en América Latina y el Caribe: Desafíos y lecciones a partir de experiencias innovadoras* (ISBN: 978-92-9266-041-3). Roma: FIDA.
- Fletschner, Diana, Catherine Guirking, and Steve Boucher. 2010. "Risk, Credit Constraints and Financial Efficiency in Peruvian Agriculture." *The Journal of Development Studies* 46 (6): 981-1002. <https://doi.org/10.1080/00220380903104974>.
- Freitas, Carlos Otávio, Felipe De F. Silva, and Mateus C. R. Neves. 2021. "A Stochastic Frontier Approach Applied to Farms to Selected Andean Countries." Technical report. Inter-American Development Bank, September. <https://doi.org/10.18235/0003660>.
- Fundación para la Promoción y Desarrollo de la Cadena Láctea Argentina (FunPEL) (2025). *Observatorio de la Cadena Láctea Argentina (OCLA)*. Recuperado el 21 de julio de 2025, de <https://www.ocla.org.ar/>
- Gallardo, J., Goldberg, M., & Randhawa, B. (2006). *Strategic Alliances to Scale Up Access to Financial Services in Rural Areas* (No. 76). Retrieved from <http://documents.worldbank.org/curated/en/811291468253192277/pdf/359230Strategie101OFFICIAL0USE0ONLY1.pdf>
- Gautam, A., Mishra, A. K., & Singh, R. (2021). Spillover impacts of agricultural credit programs in South Asia. *Journal of Development Studies*, 57(12), 1904–1920. <https://doi.org/10.1017/S0014479720000381>
- Goodman-Bacon, Andrew. 2021. "Difference-in-Differences with Variation in Treatment Timing." *Journal of Econometrics* 225 (2): 254-277.
- GSMA & IDB Lab. (2020). *Landscaping the agritech ecosystem for smallholder farmers in Latin America and the Caribbean*. Washington, D.C.: GSMA & IDB Lab. Recuperado de [https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2020/11/Landscaping\\_the\\_agritech\\_ecosystem\\_for\\_smallholder\\_farmers\\_in\\_Latin\\_America\\_and\\_the\\_Caribbean\\_1.pdf](https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2020/11/Landscaping_the_agritech_ecosystem_for_smallholder_farmers_in_Latin_America_and_the_Caribbean_1.pdf)

- Guirkinger, Catherine, and Steve R. Boucher. 2008. "Credit Constraints and Productivity in Peruvian Agriculture." *Agricultural Economics* 39 (3): 295-308. <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2008.00334.x>
- Hossain, Marup, Mohammad A. Malek, Md Amzad Hossain, Md Hasib Reza and Md. Shakil Ahmed, M.S. 2018. "Agricultural Microcredit for Tenant Farmers: Evidence from a Field Experiment in Bangladesh." *American Journal of Agricultural Economics*, 101(3): 692-709.
- Hu, X., Zhang, W., & Chen, L. (2023). Spatial spillover effects of rural credit on agricultural development in China. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1217422. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1217422>
- INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). 1960. "Censo Nacional Agropecuario 1960." Buenos Aires: INDEC. Consultado 5 de marzo de 2025.
- INDEC. 2019. "Censo Nacional Agropecuario 2018: Resultados preliminares." Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina. Consultado 5 de marzo de 2025.
- de Janvry, Alain, and Elisabeth Sadoulet. 2020. "Using Agriculture for Development: Supply- and Demand-Side Approaches." *World Development* 133: 104848.
- JIPL (Junta Intercooperativa de Productores de Leche). 2023. "30 Años de la Industria Láctea en Argentina." April. <https://jipl.org.ar>. Consultado 5 de marzo de 2025.
- JIPL (Junta Intercooperativa de Productores de Leche). 2024. "¿Qué es la Junta Intercooperativa de Productores de Leche?" <https://jipl.org.ar/institucional/>. Consultado 5 de marzo de 2025.
- Joshi, Spruha. 2023. "One-Year Association of Drug Possession Law Change With Fatal Drug Overdose in Oregon and Washington." *JAMA Psychiatry*.
- Karlan, Dean, Robert Osei, Isaac Osei-Akoto, and Christopher Udry. 2014. "Agricultural Decisions After Relaxing Credit and Risk Constraints." *The Quarterly Journal of Economics* 129 (2): 597-652.
- Lattuada, Mario, María Elena Nogueira, Juan Marcos Renold, and Marcos Urcola. 2011. "El cooperativismo agropecuario argentino en la actualidad: Presentación y análisis de tres casos desde la perspectiva del capital social." *Mundo agrario* 12 (23): 00-00.
- Lazzarini, Belén, Javier Baudracco, Gonzalo Tuñón, Laura Gastaldi, Nicolas Lyons, Hugo Quattrochi, and Nicolas Lopez-Villalobos. 2019. "Milk Production from Dairy Cows in Argentina: Current State and Perspectives for the Future." *Applied Animal Science* 35 (4): 426-432.
- Lipscomb, Molly, A. Mushfiq Mobarak, and Tania Barham. 2013. "Development Effects of Electrification: Evidence from the Topographic Placement of Hydropower Plants in Brazil." *American Economic Journal: Applied Economics* 5 (2): 200-231.
- Liu, Yizhi, Karen Xie, and Wei Chen. (2025). Recreational Cannabis Legalization and Illicit Drugs: Drug Usage, Mortality, and Darknet Transactions. *Production and Operations Management*, 34 (1): 99-119.
- Liu, Y., Zhao, J., & Li, F. (2023). Rural finance, land use efficiency, and spatial spillovers in China. *Land*, 12(11), 1969. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1222455>
- López, R., and L. Vaudagna. 2017. "Evolución de Cooperativas Argentinas. Los Casos de Sancor y Cotar." In *Cambios estructurales y problemas de agencia en las cooperativas de Industrialización de leche*, edited by E. Depetris de Guiguet, 143-168. National University of El Litoral, Argentina.

- Maffioli, Alessandro, Maria Amelia Gibbons, and Martín Rossi. 2018. "Programa de Apoyo a Pequeños Productores Vitivinícolas en Argentina (PROVIAR) y Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP)."
- Nin-Pratt, Alejandro, Gert-Jan Stads, Liliana de los Santos, and Gabriel Muñoz. 2023. "Unlocking Innovation: Assessing the Role of Agricultural R&D in Latin America and the Caribbean." IDB Monographs, 1115.
- OCLA (Observatorio de la Cadena Láctea Argentina). 2018. "Ocla (observatorio de la cadena láctea argentina) - balance lacteo." Consultado 5 de marzo de 2025.
- OCLA (Observatorio de la Cadena Láctea Argentina). 2024. "Base de Datos OCLA." <https://www.ocla.org.ar/NewsFiles/BaseDeDatosOCLA.xlsx>. Consultado 5 de marzo de 2025.
- OECD-FAO. 2019. "OECD-FAO Agricultural Outlook 2019-2028." OECD Publishing, Paris. [https://doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2019-en](https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2019-en).
- Ragasa, Catherine. 2012. "Gender and institutional dimensions of agricultural technology adoption | A review of literature and synthesis of 35 case studies." Disponible en: [10.22004/ag.econ.126747](https://doi.org/10.22004/ag.econ.126747)
- Ordóñez-Vizcaíno, C. F., Téllez Valle, C., & Giráldez Puig, P. (2024). Spillover effects of microcredit on the GDP of surrounding cantons in Ecuador. *Journal of Strategy and Management*. <https://doi.org/10.1108/JSMA-07-2023-0199>
- Ragasa, Catherine, Annie Kinwa-Muzinga, and John M. Ulimwengu. 2012. "Gender Assessment of the Agricultural Sector in the Democratic Republic of Congo."
- Raihan, S., Khondker, B. H., & Uddin, M. (2017). Spillover effects of microcredit in Bangladesh: Evidence from village-level analysis. *Economic Modelling*, 64, 171–182. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2017.01.002>
- Rossi, Martín. 2013. "Evaluación de impacto del proyecto integración de pequeños productores a la cadena vitivinícola (PROVIAR)."
- Rossini, Gustavo. 2024. "Evaluación del impacto de fondos rotatorios de crédito en la cadena tambera argentina." Trabajo de Consultoría.
- Salazar, Lina, Julián Aramburu, Mario González-Flores, and Paul Winters. 2015. "Food Security and Productivity: Impacts of Technology Adoption in Small Subsistence Farmers in Bolivia." Technical report. IDB working paper series.
- Salazar, Lina, Ana Claudia Palacios, Michael Selvaraj, and Frank Montenegro. 2021. "Using Satellite Images to Measure Crop Productivity: Long-Term Impact Assessment of a Randomized Technology Adoption Program in the Dominican Republic." Technical report. IDB Working Paper Series.
- Salcedo, Salomón, and Lya Guzmán. 2014. "La Agricultura Familiar en América Latina y El Caribe. Recomendaciones de Política." <http://www.fao.org/3/i3788s/i3788s.pdf>.
- Schling, Maja, and Nicolás Pazos. 2022. "El impacto de subsidios inteligentes en la producción agrícola: evidencia innovadora de Argentina utilizando datos de encuesta y de teledetección." No. IDB-WP-01358. <http://dx.doi.org/10.18235/0004352>.
- Semler, José Ignacio, Santiago Maqueda Gassos, Florencia Barbosa, María José Loayza, Ignacio Fuscaldo Jalkh, Isabela Garay, Juan Pablo Sartori, and José Claudio Linhares Pires. 2024. "Independent Country Program Review Argentina 2021-2023." Technical report, IDB Working

Paper Series.

- Shen, J., Xu, L., & Wang, Y. (2022). Agricultural credit and regional growth: Evidence from spatial panel models in China. *Journal of Agricultural Economics*, 73(3), 521–540.  
<https://doi.org/10.3390/land11101836>
- Statista. 2025. "Dairy Products & Eggs - Argentina." Market Insights.  
<https://www.statista.com/outlook/cmo/food/dairy-products-eggs/argentina>. Consultado 5 de marzo de 2025.
- Sun, Liyang, and Sarah Abraham. 2021. "Estimating Dynamic Treatment Effects in Event Studies with Heterogeneous Treatment Effects." *Journal of Econometrics* 225 (2): 175-199.
- United States Department of Agriculture (USDA). 2024. "2024/2025 Fluid Milk Production." USDA Foreign Agricultural Service. <https://www.fas.usda.gov/data/production/commodity/0223000>.
- Villarreal, F. G. (Ed.). (2017). *Inclusión financiera de pequeños productores rurales: tendencias y desafíos*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- World Bank. 2020. "Public-Private Partnerships in Land Administration: Analytical and Operational Frameworks." Washington, DC.
- Zhang, Rong, and Qi Li. 2024. "A Synthetic Difference-in-Differences Model for the Influence of CR Express on Chongqing's Economy." *Railway Sciences* 3 (3): 295-310.
- Zhao, Michael, David Holtz, and Sinan Aral. 2021. "Interdependent Program Evaluation: Geographic and Social Spillovers in COVID-19 Closures and Reopenings in the United States." *Science Advances* 7 (31): eabe7733.

# Apéndice

## A1 Contexto

Figura A.1 Distribución de los créditos según su uso

