



SUPERINTENDENCIA
DE ECONOMÍA POPULAR Y SOLIDARIA

El impacto de la tasa de interés máxima del segmento de microcrédito agrícola y ganadero en el Sector Financiero Popular y Solidario

David Ontaneda

Diciembre 2022

El estudio se publica en el marco de colaboración que la SEPS mantiene con la academia.

La Superintendencia de Economía Popular y Solidaria no se responsabiliza por los comentarios vertidos por el autor.

Índice

Resumen.....	6
1. Introducción	6
2. Datos.....	7
3. Componentes de la tasa de interés.....	10
4. Estrategia empírica	13
5. Resultados.....	16
5.1. Resultados principales	16
5.2. Resultados por nivel de riesgo.....	18
5.3. Resultados dentro del sector agrícola.....	20
6. Conclusiones	22
Bibliografía	22

Lista de Tablas

Tabla 1. Estadísticas descriptivas.....	8
Tabla 2. Modelo de riesgo de impago.....	11
Tabla 3. Tasa de interés, impago y riesgo.....	12
Tabla 4. Efecto de la política en el mercado de crédito del SFPS.....	17
Tabla 5. Efecto de la política según riesgo.....	19
Tabla 6. Efecto de la política dentro del sector agrícola.....	21

Lista de ilustraciones

Gráfico 1. Distribución antes y durante la vigencia de la política	9
Gráfico 2. Gráficas de estudio de evento.....	15
Gráfico 3. Gráficas de estudio de evento por nivel de riesgo.....	18

Abreviaturas

ATT Efecto promedio del tratamiento en los tratados

PIB Producto interno bruto

SFPS Sector Financiero Popular y Solidario

UPA Unidades de producción agropecuaria

Resumen

Esta investigación estima el impacto de la tasa de interés máxima del segmento de microcrédito agrícola y ganadero en el sector financiero popular y solidario. Utilizando una estrategia de identificación de diferencia en diferencias se muestra que el financiamiento otorgado al sector agropecuario se contrajo fuertemente entre marzo de 2019 y febrero de 2020. En relación con las industrias no agrícolas, el volumen de crédito decreció 48%. Este cambio se explica tanto por variaciones en los márgenes extensivo e intensivo. Los microcréditos de alto riesgo fueron los más afectados. Se documenta también que la intensidad de la política en diferentes industrias agrícolas y provincias explica la respuesta observada en la concesión de microcréditos.

1. Introducción

La actividad agrícola es transcendental para el crecimiento económico, la reducción de la pobreza y la seguridad alimentaria. Sin embargo, los productores agrícolas de países en desarrollo no tienen acceso a los servicios financieros que necesitan (Byerlee, 2008). Tradicionalmente se considera que otorgar crédito al sector agrícola puede ser más riesgoso que en el caso de otras industrias debido a la falta de colateral y la vulnerabilidad ante riesgos climáticos y de mercado. La falta de acceso a crédito puede ser uno de los factores que contribuyen a la relación inversa observada entre el tamaño de las unidades de producción agropecuarias (UPAs) y productividad en los países de bajos ingresos (Foster y Rosenzweig, 2022).

En Ecuador, el sector agrícola es crucial. No solo representa aproximadamente el 8% del PIB, sino que constituye la actividad que concentra la mayor participación en el empleo (MAG, 2021). El sector se caracteriza por su profunda desigualdad. Por un lado, la distribución de la tierra es significativamente concentrada. De acuerdo con el censo agrícola, existen más de 840 mil UPAs. Aproximadamente dos tercios de las UPAs tienen una extensión de menos de 5 hectáreas y apenas cubren el 7% de la tierra cultivada (INEC, 2008). Por otro lado, la pobreza en el área rural llega al 40%.

Todos estos aspectos contribuyen a que sólo el 5% de los agricultores reciban crédito (INEC, 2022). Mientras la banca privada constituye la principal fuente de financiamiento para el sector agrícola en términos de volumen de crédito, el sector financiero popular y solidario (SFPS) atiende a más agricultores. En 2018, 44% de las operaciones de crédito agrícola fueron originadas en el SFPS, duplicando la participación de la banca privada. En particular, el SFPS es la principal fuente de financiamiento de las UPAs de hasta 5 hectáreas de extensión (INEC, 2022).

Esta investigación analiza la relación entre regulación y resultados del mercado de crédito agrícola del SFPS, aprovechando un cambio en la política de tasas de interés. Desde el año 2007, las tasas de interés efectivas han estado sujetas a niveles máximos bajo un sistema que asigna techos absolutos específicos a los distintos segmentos del mercado de crédito. En marzo de 2019, a través de la Resolución 496-2019-F, la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera creó el segmento de microcrédito agrícola y ganadero con el objetivo de favorecer el acceso al crédito. La tasa de interés máxima se estableció en 20,97%. Anteriormente, la tasa máxima que podía asignarse a un microcrédito agrícola era de 30,50%.¹

En septiembre de 2020, un conjunto de segmentos de crédito, entre ellos el de microcrédito agrícola y ganadero, fueron eliminados del sistema de regulación de tasas de interés. La motivación de la Resolución 603-2020-F de la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera menciona que *“el sistema de tasas de interés vigente habría incidido en la fijación errónea de precios del riesgo de crédito y la asignación ineficiente del crédito (...) lo que ha originado una menor intermediación y mayor exclusión financiera”*. De esta manera, los microcréditos agrícolas volvieron a ser clasificados como microcréditos con una tasa de interés máxima del 28,50%.

Esta investigación utiliza información de operaciones concedidas y saldos de microcréditos de las cooperativas en los segmentos 1, 2 y 3 para para estimar el impacto de la tasa de interés máxima del segmento agrícola en el SFPS. Utilizando una estrategia de identificación de diferencia en diferencias, muestra que el financiamiento otorgado al sector agropecuario se contrajo fuertemente entre marzo de 2019 y febrero de 2020. En relación con las industrias no agrícolas, el volumen de crédito decreció 48%. Este cambio se explica tanto por el margen extensivo (el número de créditos cayó 32%) como en el margen intensivo (el monto promedio de los microcréditos agrícolas se redujo 16%). Los microcréditos considerados de alto riesgo fueron los más afectados. Se documenta también que la intensidad de la política fue diferente entre industrias agrícolas y provincias, lo cual explica la respuesta del mercado de crédito agrícola del SFPS.

2. Datos

Los datos utilizados en esta investigación provienen de las estructuras de operaciones concedidas y saldos de operaciones de las cooperativas de los segmentos 1, 2 y 3, entre enero de 2017 y diciembre de 2021. La información

¹ A lo largo de la investigación me refiero a la tasa de interés máxima del segmento de microcrédito agrícola y ganadero como la tasa de interés agrícola. Similarmente, me refiero a las industrias que forman parte de la división “Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca” de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, Revisión 4 como industrias agrícolas.

incluye varias características interesantes de las operaciones crediticias y de los sujetos de crédito. Las características de los microcréditos incluyen el monto, la tasa de interés efectiva, la fecha de vencimiento, la ubicación geográfica y la actividad económica. Las características de los sujetos de crédito incluyen los ingresos y egresos mensuales, el nivel de educación y el tipo de vivienda.

La tabla 1 contiene las estadísticas descriptivas de las variables claves de los microcréditos concedidos entre 2017 y 2021. El microcrédito ubicado en la mediana de la distribución tiene un monto de USD 3.000, una tasa de interés de 21,9% y un plazo de 24 meses. Las características del sujeto de crédito presentan una gran variación. El prestatario ubicado en la mediana de la distribución cuenta con ingresos de USD 1.100, patrimonio de USD 16.000 y obtiene un crédito equivalente a aproximadamente 3 meses de ingresos. Alrededor de la mitad de los sujetos de crédito tiene vivienda propia.

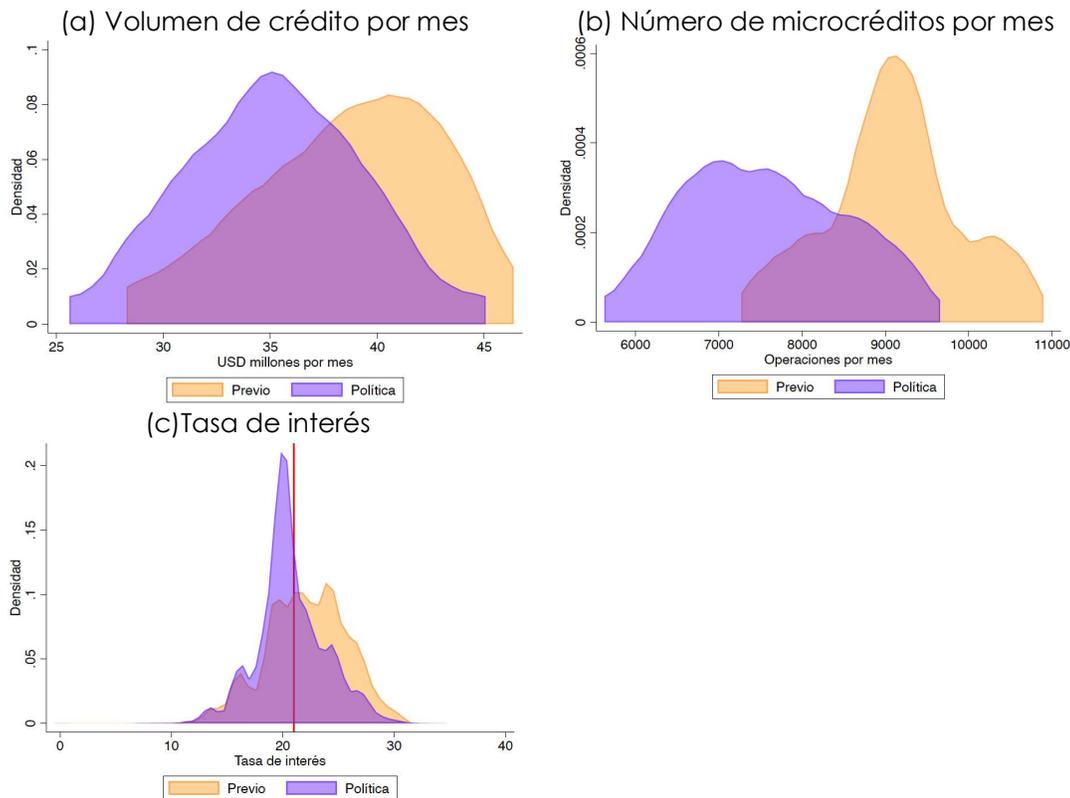
Tabla 1. Estadísticas descriptivas

	Obs.	Promedio	Desv. Est.	p10	p50	p90
<i>Características del microcrédito</i>						
Tasa de interés (%)	1.924.154	21,80	3,76	16,90	21,93	26,73
Monto (USD)	1.924.154	6.035,30	8.972,77	800,00	3.000,00	15.000,00
Plazo (meses)	1.924.154	24,78	17,89	6	24	48
<i>Características del sujeto de crédito</i>						
Ingresos (USD)	1.924.154	2.357,83	39.688,40	450,00	1.100,00	4.376,00
Egresos (USD)	1.924.154	1.094,44	9.236,57	135,00	420,00	2.105,00
Patrimonio (USD)	1.924.154	54.521,04	2.971.994	1.096,95	16.000,00	98.419,62
Relación monto/ingresos	1.924.154	3.425,85	78.242,10	0,53	2,94	10,36
Probabilidad impago	1,924,023	0,04	0,02	0,02	0,03	0,07
Vivienda propia (0/1)	1.924.154	0,52	0,50	0	1	1
Hipoteca (0/1)	1.924.154	0,06	0,23	0	0	0
Educación primaria (0/1)	1.924.154	0,49	0,50	0	0	1

Notas: Esta tabla presenta estadísticas descriptivas de los microcréditos originados entre enero 2017 y diciembre 2021. Los valores de ingresos y egresos son mensuales. Probabilidad de impago es una estimación basada en el modelo de riesgo de impago que se explica más adelante. Educación primaria indica que el nivel de educación formal más alto es la educación primaria.

Para tener una idea de la correlación entre la política y los resultados del mercado de crédito, en la figura 1 se muestra la distribución del volumen de crédito y el número de microcréditos agrícolas, así como la tasa de interés antes y durante la vigencia de la tasa de interés agrícola. Con el fin de evitar sesgos, considero únicamente los créditos originados hasta febrero de 2020. Los paneles (a) y (b) muestran que las distribuciones del volumen de crédito y del número de microcréditos se desplazaron hacia la izquierda. El panel (c) indica que las tasas de interés de los créditos agrícolas disminuyeron y se concentraron cerca de la tasa máxima.

Gráfico 1. Distribución antes y durante la vigencia de la política



Notas: Cada panel muestra la función de densidad de probabilidad de las variables correspondientes para los microcréditos agrícolas. La densidad en color naranja corresponde a microcréditos originados antes de la implementación de la política, mientras que la densidad de color azul representa las operaciones concedidas entre marzo 2019 y febrero 2020. La línea roja vertical en el panel (c) representa la tasa de interés máxima del segmento de microcrédito agrícola.

El objetivo del análisis empírico es medir el impacto de la política a nivel de actividad económica. Por ello, agrego los microcréditos a nivel de clase de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme - Revisión 4 con una frecuencia mensual, utilizando el monto otorgado como ponderador.² La muestra con la que realizo las estimaciones incluye a las industrias que recibieron al menos un microcrédito en cada mes de los años 2017 y 2018. Las variables consideradas son la tasa de interés, el volumen de crédito, el monto promedio y el número de créditos. Sumo 1 a las últimas dos variables antes de aplicar la transformación logarítmica con el objetivo de considerar los meses en que no se registran créditos. Esto implica que otras variables, como la tasa de interés, sean latentes para dichos meses. Para entender cómo las cooperativas se ajustaron a la política, incluyo el puntaje de riesgo y el premio de tasa de interés como variables de resultado, las cuales explico a continuación.

² Me refiero a las diferentes clases como industrias.

3. Componentes de la tasa de interés

Las tasas de interés pueden entenderse como un conjunto de cinco componentes: i) costo de fondeo, ii) costos operacionales, iii) prima de riesgo, iv) ganancias, y v) impuestos (Ferrari et al., 2018). Dado que ajustar los costos operacionales y de fondeo es difícil en el corto plazo, la tasa de interés máxima puede afectar principalmente la prima de riesgo y las ganancias de los prestamistas.

En respuesta a la regulación de la tasa de interés, las cooperativas podrían reaccionar discriminando a los sujetos de crédito más riesgosos dado que atenderlos es más costoso y requieren primas de riesgo más altas. Con el objetivo de evaluar esta hipótesis, utilizo datos del saldo de los microcréditos concedidos entre 2017 y 2018 y que se mantenían activos en marzo de 2019 para estimar un modelo de riesgo de impago. Específicamente, estimo un modelo logístico donde la variable dependiente es un indicador de impago de 90 días y las características del crédito y del sujeto de crédito son las variables explicativas.

La tabla 2 muestra los resultados de diferentes versiones del modelo de riesgo de impago. La columna (4) presenta la especificación preferida. Los sujetos de crédito con mayores ingresos y que tienen vivienda propia son menos propensos a no repagar su deuda. La probabilidad de impago es menor para créditos que cuentan con un codeudor o un garante y si la frecuencia de repago es menor a 30 días. Las indicadores de actividad económica y ubicación geográfica (no reportados en la tabla) son altamente predictivas del impago dado que una prueba de Wald rechaza la hipótesis nula de que cada grupo de parámetros es conjuntamente igual a 0 a un nivel del 1%. Asumiendo que el modelo predice el impago de un microcrédito cuando la probabilidad de impago estimada es mayor al promedio calculado con los datos usados la estimación, el modelo predice correctamente el 63,4% de los impagos de los microcréditos concedidos entre marzo y diciembre de 2019, y activos en marzo de 2020.

Tabla 2. Modelo de riesgo de impago

	1 (Impago)			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Log(Ingresos)	-0,372*** (0,012)	-0,366*** (0,012)	-0,360*** (0,012)	-0,396*** (0,013)
Log(Patrimonio)	-0,083*** (0,004)	-0,079*** (0,004)	-0,075*** (0,004)	-0,076*** (0,004)
Log(Egresos)	-0,005 (0,006)	0,000 (0,006)	0,005 (0,007)	0,033*** (0,007)
Log(Relación monto/ingresos)	-0,461*** (0,009)	-0,454*** (0,009)	-0,439*** (0,009)	-0,447*** (0,010)
1 (Educación primaria)	-0,054*** (0,018)	-0,025 (0,018)	-0,027 (0,018)	0,003 (0,019)
1 (Hipoteca)	0,189*** (0,040)	0,184*** (0,040)	0,198*** (0,040)	0,205*** (0,041)
1 (Vivienda propia)	-0,269*** (0,019)	-0,262*** (0,020)	-0,261*** (0,020)	-0,281*** (0,020)
1 (Codeudor)		-0,421*** (0,024)	-0,414*** (0,024)	-0,367*** (0,024)
1 (Garante)		-0,206*** (0,022)	-0,200*** (0,022)	-0,105*** (0,024)
1 (Crédito solidario)		0,103 (0,094)	0,101 (0,094)	0,074 (0,096)
1 (Cuota < 30 días)		-0,952*** (0,288)	-1,020*** (0,288)	-1,241*** (0,296)
1 (Cuota > 30 días)		-0,056* (0,031)	-0,038 (0,033)	-0,226*** (0,035)
Observaciones	381,951	381,951	381,930	381,930
Pseudo R ²	0,030	0,033	0,035	0,049
Indicadora actividad económica	No	No	Sí	Sí
Indicadora provincia	No	No	No	Sí

Notas: Esta tabla presenta los resultados de regresiones logísticas utilizando los saldos de los microcréditos originados en 2017-2018 y activos en marzo 2019. La variable dependiente es una indicadora de impago de 90 días. Las indicadoras de la actividad económica receptora de la operación (no reportadas en la tabla) son variables dicotómicas a nivel de sección de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, Revisión 4. En paréntesis se reportan errores estándar robustos. ***p<0,01; ** p<0,05; *p<0,1.

Escalando la probabilidad de impago con un factor de 100, construyo un puntaje de riesgo individual de tal manera que valores más altos del puntaje representan mayor riesgo. Para probar la validez de esta medida de riesgo, la tabla 3 muestra que puntajes de riesgo más altos están asociados con tasas de interés y probabilidades de impago más altas. Considerando la muestra de los microcréditos originados antes de la pandemia del COVID-19, la columna 1 predice que el sujeto de crédito con el mayor puntaje de riesgo obtiene un crédito con una tasa de interés que es 1,19 puntos porcentuales (0,037*32,09) mayor al crédito del sujeto de crédito menos riesgoso. Los sujetos de crédito de alto riesgo (para los cuales el modelo predice un impago) sistemáticamente pagan tasas de interés más altas tal como muestra la columna (2). Adicionalmente, la columna (3) sugiere que el puntaje de riesgo es la variable

que mejor predice la probabilidad de impago durante los meses en que la política estuvo en vigencia.

Tabla 3. Tasa de interés, impago y riesgo

	Tasa de interés		1 (Impago)
	(1)	(2)	(3)
Puntaje riesgo	0,037*** (0,001)		0,005*** (0,000)
1 (Riesgo alto)		0,021*** (0,006)	
Log(Monto)	-0,785*** (0,004)	-0,846*** (0,004)	-0,001 (0,001)
Log(Plazo)	0,320*** (0,005)	0,321*** (0,005)	-0,001 (0,001)
Promedio var. dep.	22,282	22,282	0,016
Desv. est. var. dep.	3,722	3,722	0,126
Observaciones	1.210.292	1.210.292	181.738
Muestra	Ene 2017 - Feb 2020	Ene 2017 - Feb 2020	Mar 2019 - Feb 2020
EF cooperativa	Sí	Sí	Sí
EF mes	Sí	Sí	Sí

Notas: Esta tabla reporta la correlación entre medidas de riesgo, tasas de interés e impagos. En las columnas (1) y (2) la variable dependiente es la tasa de interés y las estimaciones se basan en los microcréditos originados antes de marzo 2020. La variable dependiente en la columna (3) es una indicadora de impago de 90 días y la estimación utiliza los microcréditos originados entre marzo 2019 y febrero 2020. En paréntesis se reportan errores estándar robustos. *** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$.

La regulación de la tasa de interés también puede afectar el margen de ganancias de las cooperativas. Con el objetivo de capturar este componente, utilizo las características de los sujetos y las operaciones de crédito concedidas antes de marzo de 2019 para estimar un modelo que explica la diferencia entre la tasa de interés observada y la tasa referencial del segmento productivo. Específicamente estimo la siguiente regresión:

$$tasa_{jk} - referencia = \theta' X_j + \xi_k + ganancia_{jk}$$

Donde $tasa_{jk}$ es la tasa de interés del microcrédito j otorgado por la cooperativa k y $referencia$ es la tasa de interés referencial del segmento productivo correspondiente al mes en que el microcrédito j fue concedido. Esto remueve la incidencia de cambios en el entorno económico que pueden generar variaciones de las tasas de interés a través del tiempo. Específicamente, controla cambios en los costos de fondeo que son comunes para todas las cooperativas. X_j es un vector de las características del sujeto y la operación crediticia que incluye las variables utilizadas para estimar el puntaje de riesgo. ξ_k representa los efectos fijos de cooperativa e intenta capturar los costos operacionales. Utilizo la estimación del vector de parámetros θ para calcular una variable indirecta de ganancia bruta para cada crédito en la muestra. En otras palabras, $ganancia_{jk}$ es la diferencia entre

la tasa de interés observada y estimada, manteniendo fija la manera en que las cooperativas fijan sus precios. Es importante tener en cuenta que esta variable también puede reflejar las características del sujeto de crédito que influyen en la determinación de la tasa de interés y que las cooperativas pueden observar pero que no son parte de los datos utilizados en esta investigación. Este es el caso del historial crediticio del prestatario.

4. Estrategia empírica

Estimo el efecto promedio del tratamiento en los tratados (*average treatment effect on treated*, ATT) de la política usando una estrategia de identificación de diferencia en diferencias. En particular, estimo la siguiente ecuación:

$$y_{it} = \alpha + \beta \times D_i \times pol_t + \delta_i + \delta_t + \varepsilon_{it}$$

Donde y_{it} representa una variable de resultado para la industria i en el mes t , mientras que δ_i y δ_t son efectos fijos de industria y de mes. D_i es una medida del tratamiento y pol_t es una variable binaria que toma el valor de 1 para los meses en que la política estuvo en vigencia. β es el coeficiente de interés.

Utilizo tres medidas diferentes para el tratamiento D_i . En primer lugar, una indicadora que toma el valor de 1 para las industrias agrícolas. Este es un escenario para lograr una clara identificación utilizando la indicadora de tratamiento dado que todas las industrias son tratadas en el mismo período de tiempo, descartando la posibilidad de efectos de anticipación (la posibilidad de que las unidades cambien sus variables de resultado antes de la implementación del tratamiento en respuesta a la política). Además, existe un gran número de industrias a las que nunca se les aplica el tratamiento, lo cual evita problemas de ponderación negativa e identificación espuria de efectos causales de largo plazo (Borusyak et al., 2022). El ATT puede ser estimado consistentemente bajo el supuesto de que las variables de resultado promedio de las unidades tratadas y de control habrían seguido sendas paralelas si la política no se hubiese aplicado (Callaway et al., 2021).

También utilizo un enfoque de tratamiento continuo para evaluar la relación causal entre las respuestas de las variables de resultado y la intensidad de la política. Desde una perspectiva de política pública, estudiar los efectos de la intensidad de tratamiento es potencialmente más interesante que el efecto promedio de una medida discreta de tratamiento dado que las políticas pueden generar respuestas que tienen relación directa con la dosis de tratamiento recibida. Asimismo, desde un punto de vista teórico, los efectos de los controles de precios dependen de la elasticidad-precio, la cual es un concepto continuo y sólo puede ser estimada apropiadamente considerando variaciones continuas (Callaway et al., 2021).

Defino dos medidas continuas que están basadas en la distribución de las tasas de interés de los microcréditos concedidos antes de la implementación de la política. La primera medida está dada por:

$$D_i = 100 \times \frac{1}{N_i} \times \sum_j \mathbb{I}(tasa_{ij} > techo)$$

Donde $tasa_{ij}$ es la tasa de interés del microcrédito j en la industria i y N_i es el número de microcréditos otorgados a la industria i antes de la implementación de la política. \mathbb{I} es la función indicadora que toma el valor de 1 si su argumento es verdadero y $techo$ es la tasa máxima de interés del segmento de microcréditos agrícolas (20,97%). Llamo a esta variable la *intensidad en cantidad* de la política dado que mide el porcentaje de los créditos que hubiesen sido afectados si la política hubiera estado en vigencia entre enero de 2017 y febrero de 2019. El valor máximo (mínimo) de esta variable es 95,32 (36,44), mientras que la mediana es 65,90. En este caso, el coeficiente β se interpreta como el efecto promedio en la variable de resultado de las industrias tratadas por cada percentil de microcréditos con una tasa de interés mayor al techo en el período previo al tratamiento.

Una segunda medida continua del tratamiento es:

$$D_i = \max\{\widehat{tasa}_i - techo, 0\}$$

Donde \widehat{tasa}_i es la mediana de la tasa de interés de la industria i antes de la implementación de la política. Esta medida refleja la *intensidad en precio* del tratamiento ya que aproxima el ajuste que debería sufrir la mediana de la tasa de interés para cumplir con la política. Para la industria agrícola ubicada en la mediana de la distribución la intensidad en precio es de 1,79, mientras que la dosis más alta (baja) es 4,62 (0). El parámetro β indica el cambio en las variables de resultado inducido por la política por cada punto porcentual que la mediana de la tasa de interés debe desplazarse para ubicarse en el techo.

Callaway et al. (2021) muestran que un tratamiento continuo puede identificar dos tipos de efectos causales. El efecto de nivel es el impacto del tratamiento de la dosis d y el efecto de pendiente es la respuesta causal a un cambio incremental de la dosis en el nivel d . La ecuación de estimación puede identificar el efecto de nivel bajo el supuesto de sendas paralelas. Para identificar el efecto de pendiente es necesario asumir que el cambio promedio en las variables de resultado para todas las industrias hubiera sido el mismo que el cambio promedio observado para las industrias que de hecho estuvieron sujetas a la dosis d si todas las industrias hubiesen sido tratadas con la misma dosis. Dado que este supuesto es demasiado fuerte en este contexto, el efecto de pendiente no puede ser identificado.

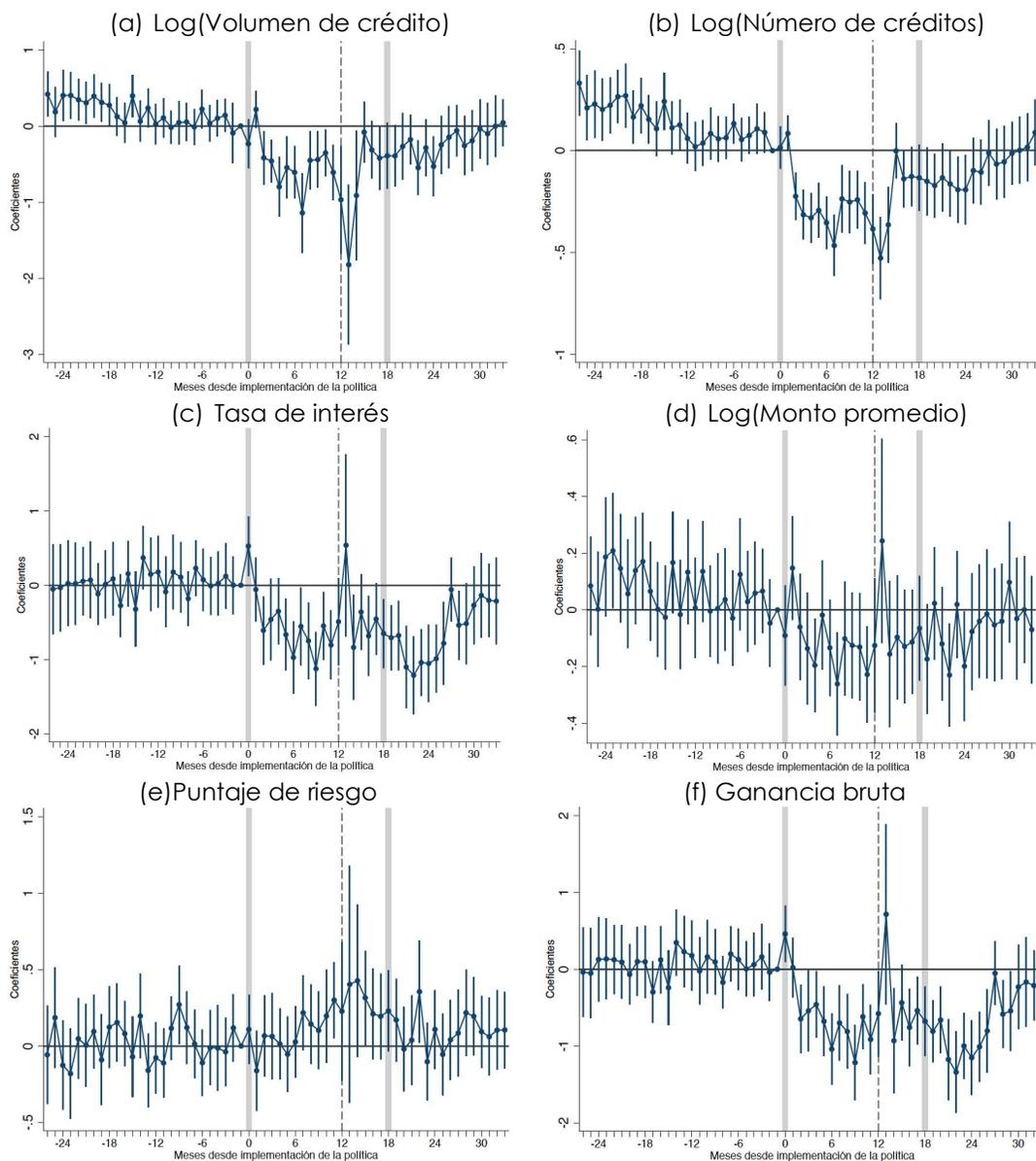
Ahora bien, la discusión anterior implica que el ATT es identificado usando cualquiera de las tres medidas de tratamiento si el supuesto de sendas

paralelas se cumple. Para evaluar visualmente la validez de este supuesto, la figura 2 muestra gráficas de estudio de evento basadas en la siguiente ecuación:

$$y_{it} = \alpha + \sum_{\tau=-27; \tau \neq -1}^{\tau=33} \beta \times D_i \times pol_t \times \mathbb{I}(t = \tau) + \delta_i + \delta_t + \varepsilon_{it}$$

Donde D_i es la indicadora de industrias agrícolas y τ representa la diferencia (en meses) entre el mes t y marzo de 2019. El mes de referencia es febrero de 2019 ($\tau = -1$).

Gráfico 2. Gráficas de estudio de evento



Notas: Cada panel presenta resultados de la ecuación de estudio de evento utilizando la variable correspondiente como variable de resultado y todas las industrias no agrícolas en la muestra como

unidades de control. Los puntos representan coeficientes de regresiones específicos para cada mes y las líneas verticales muestran intervalos de confianza al 95%. Las barras verticales grises representan los meses en que se implementó y se levantó la política. La línea vertical entrecortada señala el inicio de la pandemia del COVID-19 (marzo 2020). El mes de referencia es febrero 2019. Los errores estándar están agrupados a nivel de industria.

En cada panel, las barras grises verticales representan los meses de introducción y levantamiento de la tasa de interés agrícola mientras que la línea vertical entrecortada indica el inicio de la pandemia del COVID-19 (marzo de 2020). El panel (a) muestra que no existe una diferencia sistemática entre industrias agrícolas y no agrícolas antes del tratamiento con relación al logaritmo del volumen de crédito. La evolución del logaritmo del número de créditos, en el panel (b), sugiere que existe una diferencia en las sendas de las industrias agrícolas hasta 1 año antes de la implementación de la política. Sin embargo, dado que esta senda desaparece 12 meses antes de marzo de 2019, el supuesto de sendas paralelas es razonable. De igual manera, los paneles (c), (d), (e) y (f) muestran que el comportamiento de la tasa de interés, el logaritmo del monto promedio de crédito, el puntaje de riesgo y la ganancia bruta es similar entre las industrias tratadas y de control previo al tratamiento.

Además de informar sobre la validez del supuesto de sendas paralelas, las figuras de estudio de evento muestran la evolución de las variables durante y después de que la política estuvo en vigencia. Se pueden rescatar dos patrones. Primero, todas las variables eventualmente vuelven a los niveles registrados previos al tratamiento después de que la política es eliminada. Esto refuerza la idea de que la política en realidad provocó efectos importantes en el SFPS. Segundo, todas las variables muestran un cambio significativo después del inicio de la pandemia del COVID-19. Consecuentemente, para evitar sesgos omito el período de la pandemia de la muestra analizada.

5. Resultados

Los resultados basados en la ecuación de estimación que se presentan a continuación utilizan las operaciones de crédito concedidas entre enero 2017 y febrero 2020. Se incluyen tres niveles de análisis: i) resultados principales, ii) efectos por nivel de riesgo, y iii) efectos dentro del sector agrícola entre distintas industrias-provincias.

5.1. Resultados principales

La tabla 4 presenta el efecto estimado de la política en el mercado de crédito del SFPS. Cada celda reporta coeficientes de una regresión independiente. La primera fila muestra las estimaciones para la indicadora binaria de industrias agrícolas, a la cual llamo *efecto discreto*. La segunda y tercera fila corresponden a la *intensidad en cantidad* e *intensidad en precio*,

respectivamente. A excepción de los resultados del puntaje de riesgo, todas las estimaciones son significativas al 1%.

Tabla 4. Efecto de la política en el mercado de crédito del SFPS

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Tasa de Interés	Log(Volumen Crédito)	Log(Núm. Créditos)	Log(Monto Promedio)	Puntaje Riesgo	Ganancia Bruta
Efecto discreto	-0,555*** (0,106)	-0,660*** (0,108)	-0,383*** (0,046)	-0,178*** (0,030)	-0,068 (0,049)	-0,645*** (0,103)
Intensidad en cantidad	-0,010*** (0,002)	-0,010*** (0,002)	-0,006*** (0,001)	-0,003*** (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,011*** (0,001)
Intensidad en precio	-0,358*** (0,050)	-0,261*** (0,055)	-0,161*** (0,027)	-0,070*** (0,015)	-0,015 (0,021)	-0,394*** (0,048)
Promedio línea base	21,79	162,93	66,13	10,07	2,80	-0,117
Desv. Est. línea base	2,02	2,339,53	168,52	11,56	1,20	1,93
Observaciones	16.967	17.024	17.024	16.967	16.967	16.967
EF industria	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
EF mes	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Notas: Cada celda reporta coeficientes para regresiones independientes. El grupo de control está compuesto de todas las industrias no agrícolas en la muestra. El último mes de la muestra es febrero 2020. La primera fila muestra las estimaciones la una variable binaria para las industrias agrícolas. La segunda fila contiene los resultados para la intensidad en cantidad. La tercera fila presenta las estimaciones para la intensidad en precio. El número de observaciones varía entre columnas debido a meses en que no se originaron microcréditos, para los cuales la tasa de interés, el monto promedio, el puntaje de riesgo y la ganancia bruta son variables latentes. Antes de aplicar la transformación logarítmica, sumo 1 al volumen de crédito y al número de créditos. Los valores de línea base para el volumen de crédito y el monto promedio se reportan en miles de dólares. En paréntesis se reportan errores estándar agrupados a nivel de industria. *** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$.

La primera columna indica que la tasa de interés promedio de los microcréditos agrícolas se redujo en 0,55 puntos porcentuales (p.p.) en comparación con las industrias no agrícolas. Las medidas continuas de tratamiento sugieren que la tasa de interés de la industria agrícola ubicada en la mediana de la distribución cayó 0,66 p.p. $(-0,010 * 65,9)$ y 0,64 p.p. $(-0,358 * 1,79)$ de acuerdo con la intensidad en cantidad y precio, respectivamente. Esto implica una reducción de entre el 2,5% y 3,0% respecto al promedio de la línea base y muestra que la política fue relevante.

La variable dependiente en la columna (2) es el logaritmo del volumen de crédito. La variable binaria de tratamiento sugiere que el monto de crédito mensual otorgado a las industrias agrícolas se contrajo en 48,3% $([\exp(-0,66) - 1] * 100)$. Las medidas de intensidad en cantidad y precio muestran que el financiamiento mensual concedido a la industria agrícola ubicada en la mediana de la distribución decreció un 48,3% $([\exp(-0,01 * 65,9) - 1] * 100)$ y un 37,3% $([\exp(-0,261 * 1,79) - 1] * 100)$.

La columna (3) investiga el efecto de la política en el número de microcréditos por mes. El efecto promedio de la regulación, medido a través de la variable binaria, es una reducción del 31,8% en el número de concesiones de

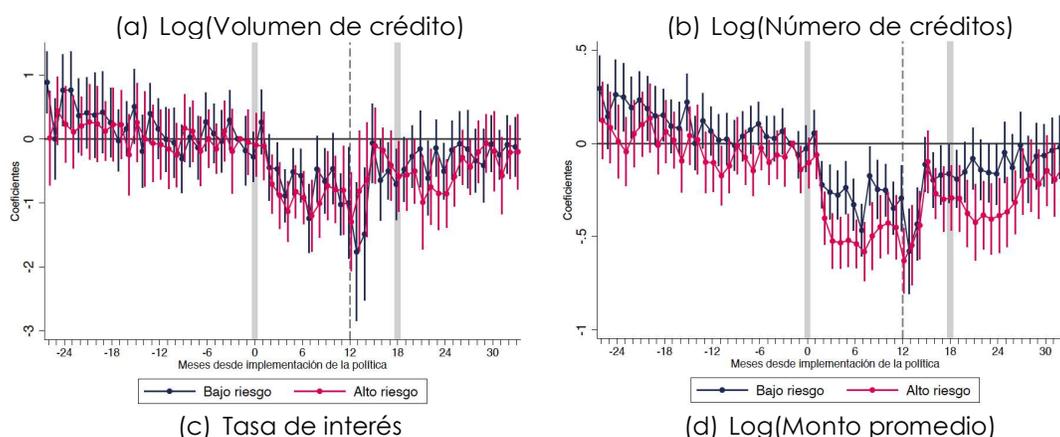
microcréditos agrícolas. El número mensual de créditos otorgados a la industria ubicada en la mediana de la distribución se contrajo en 32,7% y 25,0% de acuerdo con las estimaciones de la intensidad en cantidad y precio. La política también afectó el monto promedio de los microcréditos, como se muestra en la columna (4). El efecto discreto implica una reducción del 16,3%, mientras que el impacto estimado para la industria ubicada en la mediana de distribución es de 17,9% (11,8%) medido por la intensidad en cantidad (precio).

A pesar de que los coeficientes de la columna (5) no son estadísticamente significativos, los resultados sugieren que el grupo de prestatarios se volvió menos riesgoso en respuesta a la tasa de interés agrícola. Asumiendo que la política no afectó la demanda de microcréditos, esto implica que los sujetos de crédito menos riesgosos (según el modelo de puntaje de riesgo) pudieron acceder a financiamiento más fácilmente que los prestatarios de alto riesgo. Finalmente, la columna (6) muestra los resultados de la ganancia bruta. Las tres medidas de tratamiento sugieren que la política indujo una reducción en dimensiones no observables de riesgo de los sujetos de crédito y el margen de ganancia de las cooperativas en el sector agrícola con relación a las industrias de control.

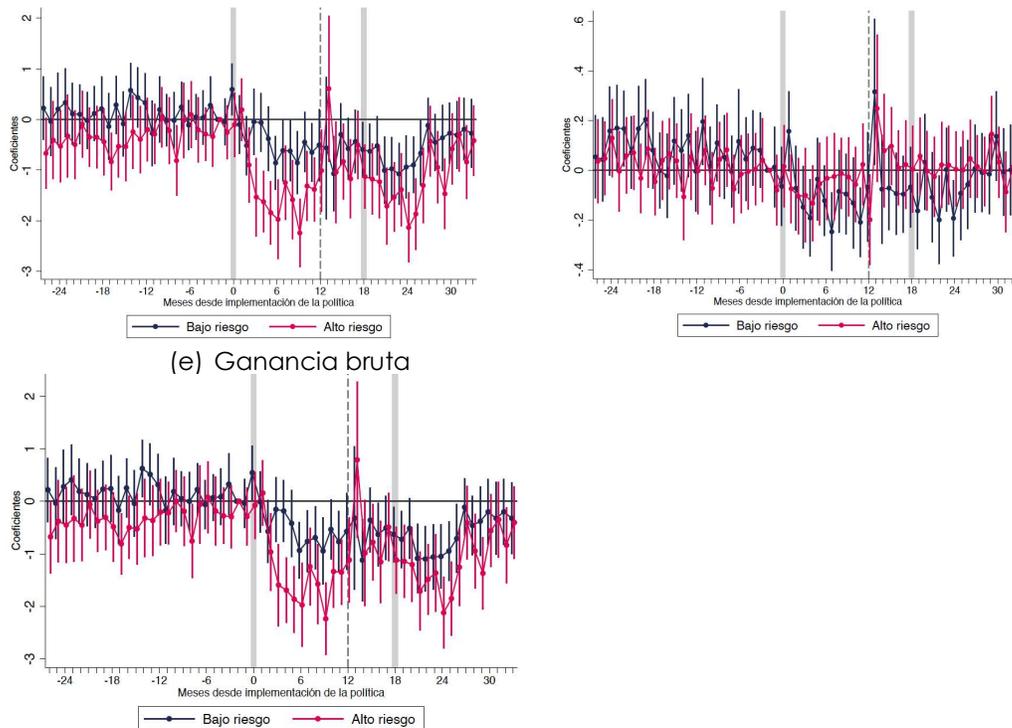
5.2. Resultados por nivel de riesgo

Con el objetivo de investigar si la política afectó de manera heterogénea a los sujetos de crédito de acuerdo con su nivel de riesgo, separo cada industria en componentes de microcréditos de bajo y alto riesgo.³ La figura 3 presenta gráficas de estudio de evento para las variables de resultado. En cada panel, los efectos para los microcréditos de alto (bajo) riesgo se muestran en color rojo (negro). Los resultados son cualitativamente similares a los presentados en la sección anterior, lo cual sugiere que el supuesto de sendas paralelas es válido.

Gráfico 3. Gráficas de estudio de evento por nivel de riesgo



³ Defino que un microcrédito es de alto riesgo si la probabilidad de impago estimada es más alta que el promedio y agrego las operaciones a nivel industria-riesgo.



Notas: Cada panel presenta resultados de la ecuación de estudio de evento utilizando la variable correspondiente como variable de resultado y todas las industrias no agrícolas en la muestra como unidades de control. Los efectos para microcréditos de alto y bajo riesgo se muestran en color rojo y negro, respectivamente. Los puntos representan coeficientes de regresiones específicos para cada mes y las líneas verticales muestran intervalos de confianza al 95%. Las barras verticales grises representan los meses en que se implementó y se levantó la política. La línea vertical entrecortada señala el inicio de la pandemia del COVID-19 (marzo 2020). El mes de referencia es enero 2019. Los errores estándar son agrupados a nivel de industria.

La tabla 5 muestra los resultados para las operaciones de alto y de bajo riesgo en el panel superior e inferior, respectivamente. Los resultados indican que ambos tipos de créditos fueron afectados por la política, pero las estimaciones puntuales sugieren que los efectos son mayores para los microcréditos de alto riesgo. El contraste es particularmente significativo en cuanto a la tasa de interés y la ganancia bruta ya que las magnitudes de los coeficientes para los microcréditos de alto riesgo son 1,9 y 1,7 mayores a los parámetros correspondientes a los microcréditos de bajo riesgo. Los resultados de la ganancia bruta son especialmente informativos. Mientras que el promedio de la línea base para los sujetos de crédito de alto riesgo es positivo, la ganancia bruta se contrae significativamente en respuesta a la regulación. Dos mecanismos que no son mutuamente excluyentes podrían explicar este patrón. Por un lado, la capacidad de las cooperativas de cobrar un sobreprecio a los sujetos de crédito riesgosos se ve limitada por la tasa de interés máxima. Por otro lado, el grupo de prestatarios de alto riesgo puede haberse vuelto menos riesgoso en dimensiones que los datos utilizados no capturan.

Tabla 5. Efecto de la política según riesgo

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Tasa de Interés	Log(Volumen Crédito)	Log(Núm. Créditos)	Log(Monto Promedio)	Ganancia Bruta
<i>Microcréditos de alto riesgo</i>					
Efecto discreto	-0,955*** (0,130)	-0,817*** (0,133)	-0,400*** (0,046)	-0,067*** (0,026)	-0,981*** (0,128)
Intensidad en cantidad	-0,015*** (0,002)	-0,013*** (0,002)	-0,006*** (0,001)	-0,001*** (0,001)	-0,015*** (0,002)
Intensidad en precio	-0,471*** (0,061)	-0,383*** (0,067)	-0,182*** (0,028)	-0,040*** (0,014)	-0,488*** (0,060)
Promedio línea base	23,29	25,60	33,56	3,59	0,70
Observaciones	16.199	17.024	17.024	16.199	16.199
<i>Microcréditos de bajo riesgo</i>					
Efecto discreto	-0,483*** (0,111)	-0,763*** (0,121)	-0,338*** (0,046)	-0,188*** (0,031)	-0,591*** (0,108)
Intensidad en cantidad	-0,009*** (0,002)	-0,012*** (0,002)	-0,005*** (0,001)	-0,003*** (0,001)	-0,010*** (0,001)
Intensidad en precio	-0,333*** (0,050)	-0,299*** (0,065)	-0,134*** (0,025)	-0,074*** (0,017)	-0,378*** (0,046)
Promedio línea base	21,27	95,21	32,57	12,08	-0,49
Observaciones	16.472	17.024	17.024	16.472	16.472
EF industria-riesgo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
EF mes	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Notas: Cada celda reporta coeficientes para regresiones independientes considerando únicamente microcréditos de alto y bajo riesgo de las industrias tratadas y de control. El grupo de control está compuesto de todas las industrias no agrícolas en la muestra. El último mes de muestra es febrero 2020. En cada panel, la primera fila muestra las estimaciones la una variable binaria para las industrias agrícolas. La segunda fila contiene los resultados para la intensidad en cantidad. La tercera fila presenta las estimaciones para la intensidad en precio. Dentro de cada panel, el número de observaciones varía entre columnas debido a meses en que no se originaron microcréditos, para los cuales la tasa de interés, el monto promedio, el puntaje de riesgo y la ganancia bruta son variables latentes. Para cada columna, el número de observaciones varía entre paneles porque el número de meses sin microcréditos cambia entre niveles de riesgo. Antes de aplicar la transformación logarítmica, sumo 1 al volumen de crédito y al número de créditos. Los valores de línea base para el volumen de crédito y el monto promedio se reportan en miles de dólares. En paréntesis se reportan errores estándar agrupados a nivel de industria-riesgo. *** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$.

La variable binaria de tratamiento implica que el volumen de crédito se contrajo en 55,8% (53,4%) para microcréditos de alto (bajo) riesgo. De igual manera, el número de microcréditos de alto (bajo) riesgo cayó 33,0% (28,7%). Sin embargo, el monto promedio se reduce en 17,1% para microcréditos de bajo riesgo mientras que el efecto para los microcréditos de alto riesgo es de tan solo 6,5%. Esto está relacionado con el hecho de que la mediana del monto promedio de los microcréditos de bajo riesgo en las industrias agrícolas previo al tratamiento es más de tres veces mayor a su contraparte de alto riesgo.

5.3. Resultados dentro del sector agrícola

Los resultados analizados previamente sugieren la presencia de una relación entre respuesta y dosis de intensidad de la política. Inclusive si las gráficas de estudio de evento son consistentes con la validez del supuesto de sendas paralelas, existe la posibilidad de que las industrias no agrícolas no sean un

grupo de control adecuado. Por ejemplo, si alguna fuerza no relacionada a la regulación de la tasa de interés afectó a las industrias agrícolas en el año 2019, las estimaciones presentadas anteriormente pueden reflejar efectos que no fueron inducidos por la política. Una manera de descartar esta posibilidad es realizar la estimación considerando únicamente las industrias agrícolas.

Con el fin de investigar la heterogeneidad del efecto a nivel geográfico, en esta sección agregó los microcréditos a nivel industria-provincia. La lógica que justifica este procedimiento es que cada provincia está expuesta a un conjunto diferente de cooperativas. Para garantizar una comparación directa, restrinjo la muestra a las industrias agrícolas analizadas en las secciones anteriores. Dentro de dichas industrias, considero las provincias que recibieron microcréditos en al menos 15 meses entre enero de 2017 y febrero de 2019.

La tabla 6 presenta el efecto estimado de la política dentro del sector agrícola. Los resultados confirman que la respuesta causal es diferente entre industrias y provincias. Las estimaciones puntuales son similares a las obtenidas cuando se utiliza a las industrias no agrícolas como grupo de control. Existen dos hallazgos interesantes. Primero, las medidas de tratamiento no son predictores significativos del cambio en el monto promedio del crédito, como se aprecia en la columna (4). Segundo, la columna (5) indica una reducción significativa en el puntaje de riesgo. La industria-provincia ubicada en la mediana de la distribución ve reducido su puntaje de riesgo en 0,22 (0,07) puntos de acuerdo con la intensidad en cantidad (precio). En comparación el puntaje de riesgo promedio de línea base, esto representa una reducción del 6,6% (2,1%).

Tabla 6. Efecto de la política dentro del sector agrícola

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Tasa de Interés	Log(Volumen Crédito)	Log(Núm. Créditos)	Log(Monto Promedio)	Puntaje Riesgo	Ganancia Bruta
Intensidad en cantidad	-0,020*** (0,002)	-0,008** (0,003)	-0,003*** (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,003*** (0,001)	-0,020*** (0,002)
Intensidad en precio	-0,352*** (0,030)	-0,199*** (0,049)	-0,071*** (0,013)	-0,009 (0,008)	-0,039*** (0,014)	-0,342*** (0,030)
Promedio línea base	21,59	23,26	15,78	6,00	3,50	-0,71
Desv. Est. línea base	3,19	432,28	46,06	7,94	1,67	3,13
Observaciones	18.004	21.128	21.128	18.004	18.004	18.004
EF industria-provincia	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
EF mes	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Notas: Cada celda reporta coeficientes de regresiones independientes considerando únicamente industrias agrícolas. El último mes de la muestra es febrero 2020. La primera fila contiene los resultados para la intensidad en cantidad. La segunda fila presenta las estimaciones para la intensidad en precio. El número de observaciones varía entre columnas debido a meses en que no se originaron microcréditos, para los cuales la tasa de interés, el monto promedio, el puntaje de riesgo y la ganancia bruta son variables latentes. Antes de aplicar la transformación logarítmica, sumo 1 al volumen de crédito y al número de créditos. Los valores de línea base para el volumen de crédito y el monto promedio se reportan

en miles de dólares. En paréntesis se reportan errores estándar agrupados a nivel de industria-provincia.
*** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$.

6. Conclusiones

Las políticas públicas pueden generar consecuencias imprevistas que pueden estar no relacionadas con o pueden ser directamente opuestas al objetivo principal de política. Los resultados de esta investigación sugieren que el este último fue el caso de la implementación de la tasa de interés máxima para microcréditos agrícolas. En lugar de fomentar el acceso a crédito, causó una fuerte contracción del financiamiento concedido a uno de los sectores más importantes de la economía ecuatoriana.

En relación con las industrias no agrícolas, el ajuste se da tanto en el margen intensivo y como en el margen extensivo. Sin embargo, cuando se analiza únicamente las industrias agrícolas, se aprecia que el ajuste se produjo principalmente a través de la caída del número de microcréditos concedidos. Esto implica que los agricultores afectados por la política no recibieron menos financiamiento, sino que dejaron de recibir crédito.

Lo anterior realza la importancia de lograr que la política pública se base en evidencia y se distancie de ideas preconcebidas que pueden ser ajenas a la realidad. Es primordial investigar e implementar mecanismos novedosos para fomentar la inclusión financiera de la población rural.

Bibliografía

Borusyak, K., Jaravel, X. y Spiess, J. (2022). Revisiting Event Study Designs: Robust and Efficient Estimation. arXiv preprint arXiv:2108.12419.

Byerlee, D., De Janvry, A., Sadoulet, E., Townsend, R. y Klytchnikova, I. (2008). World Development Report 2008: Agriculture for Development. 41455:1–390.

Callaway, B., Goodman-Bacon, A. y Sant'Anna, P. H. (2021). Difference-in-Differences With a Continuous Treatment. arXiv preprint arXiv:2107.02637.

Ferrari, A., Masetti, O. y Ren, J. (2018). Interest Rate Caps: the Theory and the Practice. World Bank Policy Research Working Paper, (8398).

Foster, A. D. y Rosenzweig, M. R. (2022). Are There Too Many Farms in the World? Labor Market Transaction Costs, Machine Capacities, and Optimal Farm Size. *Journal of Political Economy*, 130(3), 636-680.

INEC (2008). Estructura del Sector Agropecuario, según el Enfoque de las Características del Productor Agropecuario y de las Unidades de Producción Agropecuaria. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

INEC (2022). Módulo económico - Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, 2019. Boletín Técnico. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

MAG (2021). Panorama Agroeconómico: Ecuador 2021. Ministerio de Agricultura y Ganadería.