

La morosidad del sector agroexportador peruano en el
contexto del Fenómeno El Niño:
Evidencia a nivel de firmas para el periodo 2013-2019¹

Pedro L. Azañedo
Luis A. Casaverde
Denys Casiano
José Lupú



21 de octubre de 2024

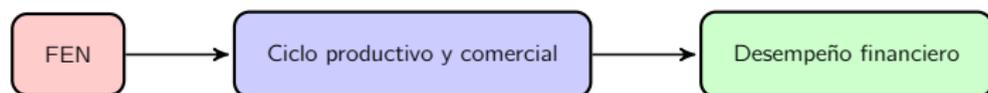
¹Los puntos de vista expresados en este documento de trabajo corresponden a los de los autores y no reflejan necesariamente la posición del Banco Central de Reserva del Perú

Motivación

- ▶ Impacto del FEN sobre la economía:
 - ▶ El FEN 1998 generó pérdidas económicas equivalentes al 3% del PBI, provocando un deterioro de la calidad de los créditos, especialmente aquellos dirigidos a los sectores agricultura, pesca, manufactura, comercio y servicios (BCRP, 2017).
 - ▶ En las regiones de la Costa Norte, la producción agrícola se contrajo en 7,0 por ciento respecto al 2016.
- ▶ Características del mercado peruano:
 - ▶ La cartera de créditos expuesta al impacto del FEN en las regiones con zonas declaradas en estado de emergencia en el año 2017, equivalía al 43 por ciento del portafolio del sistema financiero (S/ 265 mil millones al cierre de diciembre del 2016) (SBS, 2019).
 - ▶ Las entidades no bancarias y cajas municipales representaban el más alto porcentaje de créditos que potencialmente podrían entrar en morosidad (2,3% de las colocaciones) (BCRP, 2017).
- ▶ Escasa literatura que analice el impacto de desastres naturales sobre outcomes a nivel de firma.

Marco conceptual: FEN y morosidad

- ▶ El desempeño financiero de las empresas agrícolas se pudo haber afectado debido al deterioro en el ciclo productivo y comercial de las empresas (Zhang y otros, 2018; Graff Zivin y Neidell, 2014; Osberghaus y Schenker, 2022; Jones y Olken, 2010).



Marco conceptual: Morosidad

La SBS define el ratio de morosidad como el porcentaje de los créditos directos con más de 90 días de incumplimiento de pago (SBS, 2015):

$$\text{Ratio de morosidad estándar} = \frac{\text{Créditos atrasados a 90 días}}{\text{Créditos directos}} \quad (1)$$

Tipos de crédito

Tipo de crédito	Condición
Créditos a corporativos	Ventas anuales mayores a S/200 millones en los dos últimos años.
Créditos a grandes empresas	Ventas anuales mayores a S/20 millones pero no mayores a S/200 millones en los dos últimos años. Mantener emisiones de instrumentos representativos de deuda en el mercado de capitales en el último año.
Créditos a medianas empresas	Si tienen un endeudamiento total superior a S/300 mil en los últimos seis meses.
Créditos a pequeñas empresas	Si tienen un endeudamiento total superior a S/20 mil pero no mayor a S/300 mil en los últimos seis meses.
Créditos a microempresas	Si tienen un endeudamiento total no mayor a S/20 mil en los últimos seis meses.

Fuente: SBS.

Categorías de clasificación de los deudores

Realizada por las entidades del sistema financiero, se basan en el tipo de crédito contratado, la existencia de morosidad en el pago, historial crediticio, solvencia y de la clasificación otorgada por otras empresas del sistema financiero.

Categorías de Riesgo	Corporativos, Grandes y Medianas empresas	MYPES, consumo revolvente y no revolvente
0: Normal	Pago puntual, situación financiera líquida, entre otros.	Pago puntual o atraso máximo de 8 días.
1: Problemas potenciales	Atrasos que no exceden los 60 días.	Atrasos en el pago, 9 a 30 días.
2: Deficiente	Atrasos en el pago, de 61 a 120 días.	Atrasos en el pago, de 31 a 60 días.
3: Dudoso	Atrasos en el pago, de 120 a 365 días.	Atrasos en el pago, de 61 a 120 días.
4: Pérdida	Atrasos mayores a 365 días.	Atrasos en el pago de más de 120 días.

Marco conceptual: FEN

Según la NOAA, “El Niño” se refiere a momentos de anomalías cálidas de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en el Pacífico Ecuatorial, Central y Oriental. En la región costera de Perú se denomina al periodo de al menos tres meses consecutivos de “condiciones cálidas”, para lo cual se usa el Índice Costero El Niño (ICEN) (ENFEN, 2012).

Categorías	ICEN
Fría fuerte	Menor que -1,4
Fría moderada	Mayor o igual que -1,4 y menor que -1,2
Fría débil	Mayor o igual que -1,2 y menor que -1,0
Neutras	Mayor o igual que -1,0 y menor o igual que 0,4
Cálida débil	Mayor que 0,4 y menor o igual que 1,0
Cálida moderada	Mayor que 1,0 y menor o igual que 1,7
Cálida fuerte	Mayor que 1,7 y menor o igual que 3,0
Cálida extraordinaria	Mayor que 3,0

Fuente: Takahashi y Reupo (2015).

Tabla: Categorías y magnitudes de condiciones climáticas en Perú, según ICEN

Marco conceptual: FEN

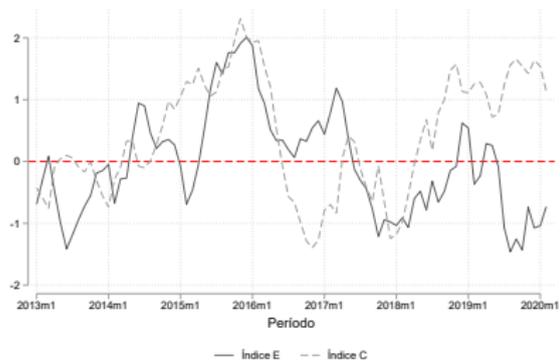


Figura: (a) Índice C y E

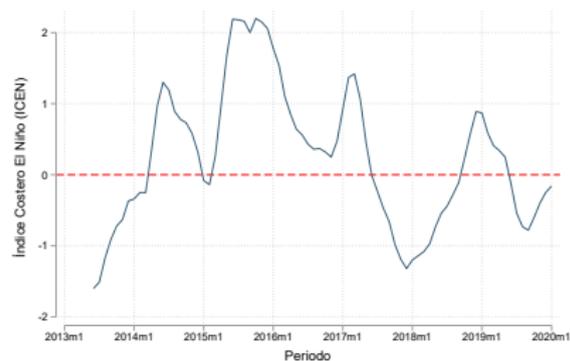


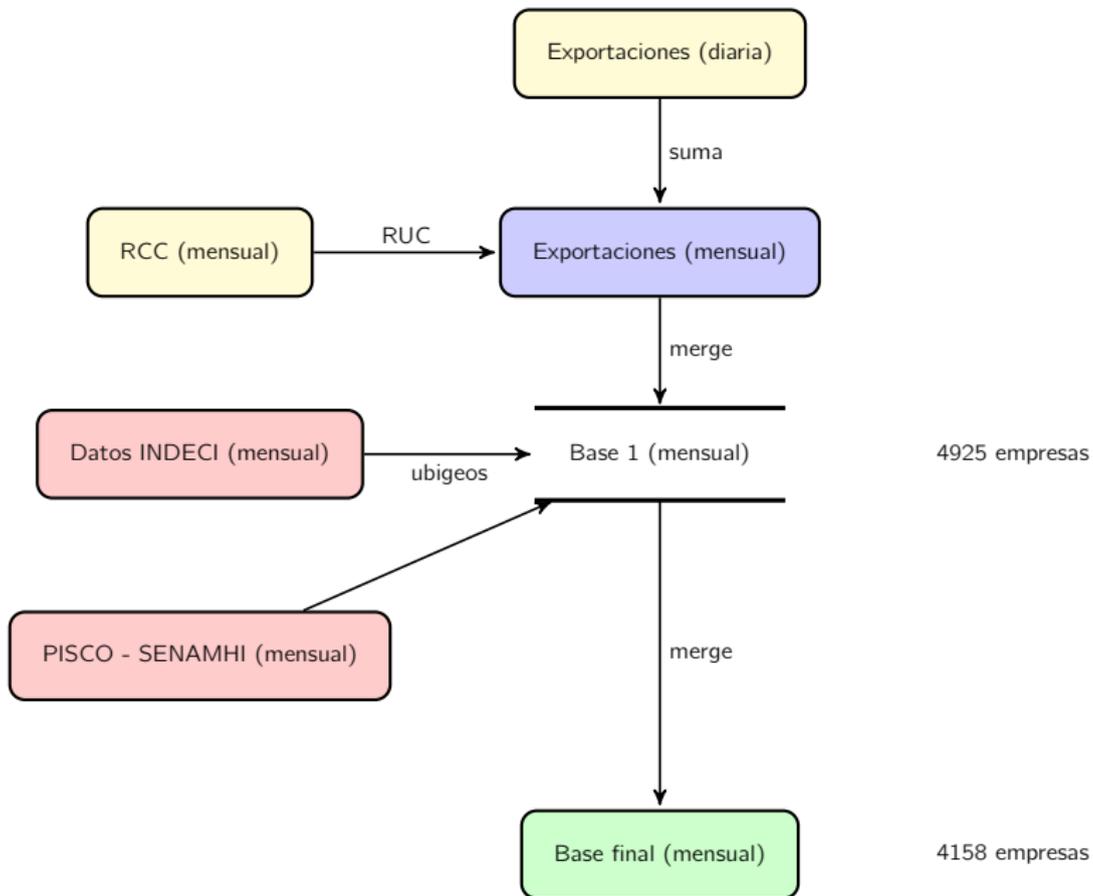
Figura: (b) ICEN

Un resumen de los principales trabajos se muestra a continuación:

Autores	Periodo	País	Metodología	Variable independiente	Variable dependiente	Resultados
Aguilar-Gomez y otros (2022)	2010-2018	México	DID	Temperaturas máximas extremas	Tasa de morosidad	Positivos
Brown y otros (2021)	2012-2016	EE.UU.	IV	Temperaturas mínimas extremas (nevadas)	Uso de líneas de crédito	Positivos
Cazacu (2015)	2004-2013	Rumania	Efectos fijos	Productividad Rentabilidad Tamaño de la empresa Tasa de morosidad	Tasa de morosidad	Negativos

Evidencia empírica relacionada se puede encontrar en Noth y Rehbein (2019); Alves y otros (2022) y Pécastaing y Chávez (2020).

Datos



Estadísticos descriptivos

Tabla: Estadísticos descriptivos de la tasa de morosidad (por año y tipo de crédito)

Tipo de crédito	Estadísticos	Año						
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gran Empresa	Media	3,07	2,98	3,59	5,39	5,97	6,03	9,58
	D.E.	10,7	10	10,5	13,6	15	14,6	19,1
	Observaciones	5 985	6 259	6 919	7 466	7 962	8 275	8 088
Mediana Empresa	Media	4,23	4,56	7,12	9,65	11,5	13,9	18,6
	D.E.	13,4	14,1	17,6	20	21,7	24,3	27,3
	Observaciones	7 883	9 470	10 085	10 321	10 496	9 908	9 921
MYPE	Media	2,97	4,38	6,47	9,54	11,1	12,8	15,2
	D.E.	13,9	17,2	21,2	25,5	27,4	29,2	31,4
	Observaciones	9 514	10 472	11 301	12 181	13 036	14 215	14 896

Fuente: CCR (SBS, 2023).

Tabla: Saldos promedios mensuales (en millones de soles), por calificación crediticia y tipo de crédito

	Gran Empresa	Mediana Empresa	MYPE
Normal	87,11	11,82	0,36
CPP-Deficiente	5,17	1,88	0,01
Dudoso-Pérdida	0,59	1,85	0,05

Fuente: CCR (SBS, 2023).

Metodología: Definición de exposición al FEN

Para clasificar a las empresas en tratadas y control, se toma como referencia la exposición de cada empresa al FEN en base a su ubicación. Para esto es necesario identificar los distritos que estuvieron expuestos al FEN. Con este objetivo, se define la exposición de un distrito al FEN como sigue:

$$\text{Exposición al FEN}_{dt} = \text{PostFEN}_t \times \text{AfectadoFEN}_d \quad (2)$$

donde:

- ▶ PostFEN_t : representa la ocurrencia del FEN, periodo a partir del cual el distrito se encuentra afectado por el FEN.
- ▶ AfectadoFEN_d : representa los distritos afectados por el FEN tomando como referencia los datos climáticos y de daños.

Metodología: Definición de exposición al FEN

Para definir $AfectadoFEN_d$ se utiliza el Análisis de Componentes Principales (ACP) para el desarrollo de tres índices: índice climático, índice de afectación e índice de destrucción que permitan la determinación de los distritos afectados.

1. El índice climático incluye temperatura y precipitación. Los índices de afectación y destrucción incluyen variables como: hectáreas de cultivo afectado y destruido, carreteras afectadas y colapsadas, canales de riego y agua afectados y colapsados.
2. Se realiza un proceso de estandarización a nivel de distrito de todas las variables.
3. Se aplica la metodología de ACP y se utiliza el primer componente principal ($PC1$), el cual captura la mayor proporción de variabilidad en los datos originales (74,4 por ciento, 43,6 por ciento y 41,4 por ciento respectivamente).
4. Se utiliza el quintil superior ($Q5$) de cada índice para determinar si un distrito fue afectado por el FEN.

Metodología: Definición de exposición al FEN

Para definir PostFEN_t se utilizó el Índice E propuesto por Takahashi y otros (2011) . La variable PostFEN_t toma el valor de 1 si el Índice E toma valores que pertenecen al quintil superior. (Q5) [Ver Figura](#)

En resumen:

$$\text{Exposición al FEN}_{dt} = \begin{cases} 1 & \text{si } (\text{Ind}_{idt} \in Q5) \wedge d\text{FEN}_t = 1, \\ 0 & \text{si } (\text{Ind}_{idt} \notin Q5) \vee d\text{FEN}_t = 0. \end{cases} \quad (3)$$

[Ver mapa de distritos tratados vs control](#)

Para definir a las empresas tratadas por el FEN nos basamos en su ubicación a nivel distrital, es decir:

- ▶ Empresas ubicadas en distritos expuestos son consideradas tratadas.
- ▶ Para empresas con más de una ubicación: si al menos uno de los distritos es considerado como tratado, la empresa es tratada.

Metodología: (2) Diferencias en diferencias

El Estudio de Eventos (Event Study) se especifica en la siguiente ecuación:

$$y_{rt} = \alpha + \sum_{\tau=-11}^{-1} \alpha_{\tau} D_r^{pre} \mathbb{1}(\tau = t - T^*) + \sum_{\tau=1}^{11} \phi_{\tau} D_r^{post} \mathbb{1}(\tau = t - T^*) + \mu_r + \lambda_t + \varepsilon_{rt} \quad (4)$$

- ▶ y_{rt} es la variable de interés (ratio de morosidad empresa-mes, % crédito por calificación).
- ▶ $D_i = 1$ si la empresa se encuentra expuesta al FEN (acorde al ubigeo).
- ▶ ϕ_{τ} muestra la evolución de las variables de resultado sobre el tiempo después de estar expuestos al FEN.
- ▶ α_{τ} son los efectos pre-tratamiento en empresas eventualmente tratadas respecto a no tratadas.
- ▶ μ_r son los efectos fijos de empresa.
- ▶ λ_t son los efectos fijos de tiempo.

Metodología: (2) Diferencias en diferencias

Nuestra especificación econométrica preferida para aplicar la metodología de Diferencia en Diferencias y encontrar el efecto promedio del tratamiento sobre los tratados (ATT por sus siglas en inglés) sigue a Borusyak y otros (2023) y se basa en la siguiente formulación:

$$y_{rt} = \alpha + \beta(\text{PostFEN}_t \times \text{AfectadoFEN}_r) + \mu_r + \lambda_t + \varepsilon_{rt} \quad (5)$$

- ▶ AfectadoFEN_r : Empresas que tiene como domicilio fiscal los distritos que fueron afectados por el FEN en base al quintil más alto de los índices climático, afectación y destrucción.
- ▶ PostFEN_t : Período de tratamiento del FEN, se utiliza los períodos en los que el Índice E reporta la existencia del Fenómeno El Niño tomando como referencia el quintil más alto del índice.

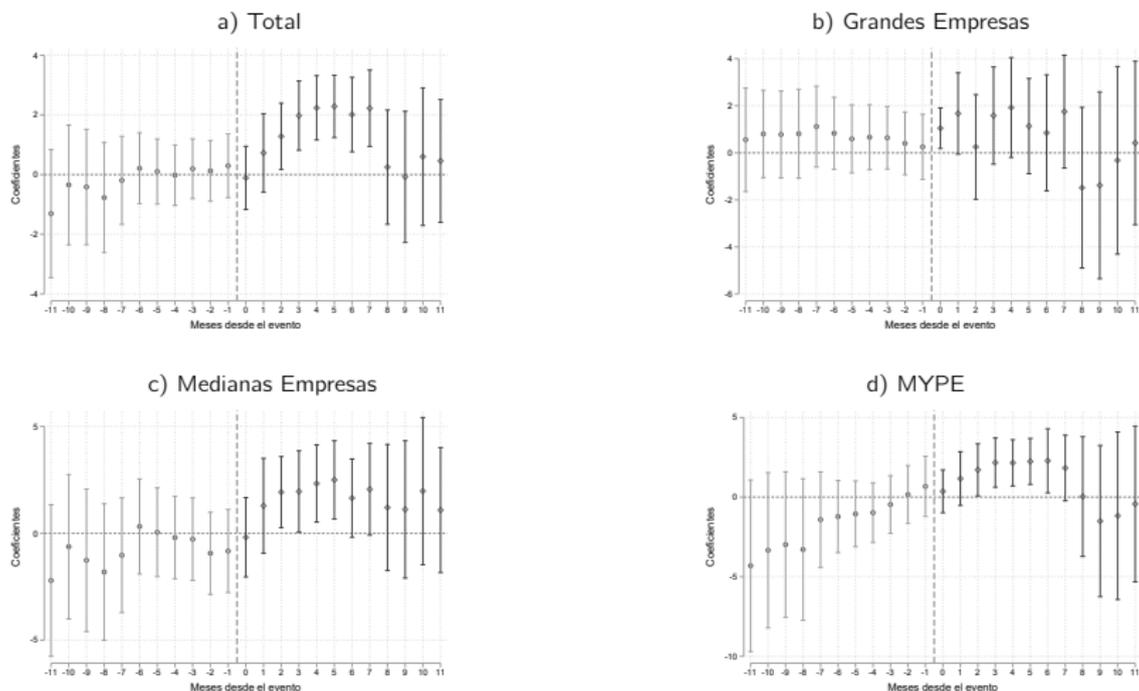
Tabla: Efecto del FEN sobre la morosidad de las empresas agroexportadoras

	Total	Crédito Gran Empresa	Crédito Mediana Empresa	Crédito MYPE
	(1)	(2)	(3)	(4)
Tratados × Exposición al FEN	1,298*** (0,451)	1,189* (0,719)	1,538** (0,694)	1,497** (0,662)
Media de Var. Dep.	9,1	5,6	10,6	10,0
Observaciones	191 404	47 542	63 646	80 158
EF firmas	Sí	Sí	Sí	Sí
EF tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí

Errores estándar entre paréntesis. Errores agrupados a nivel de firmas.

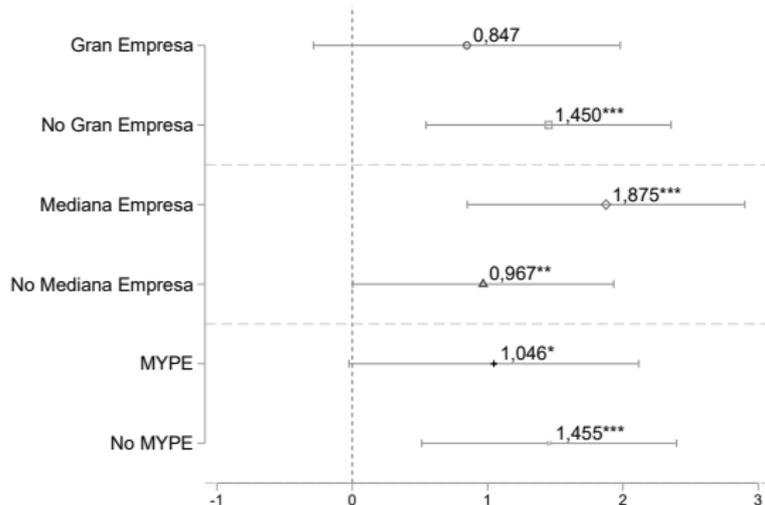
* $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$

Figura: Efectos Dinámicos sobre el ratio de morosidad



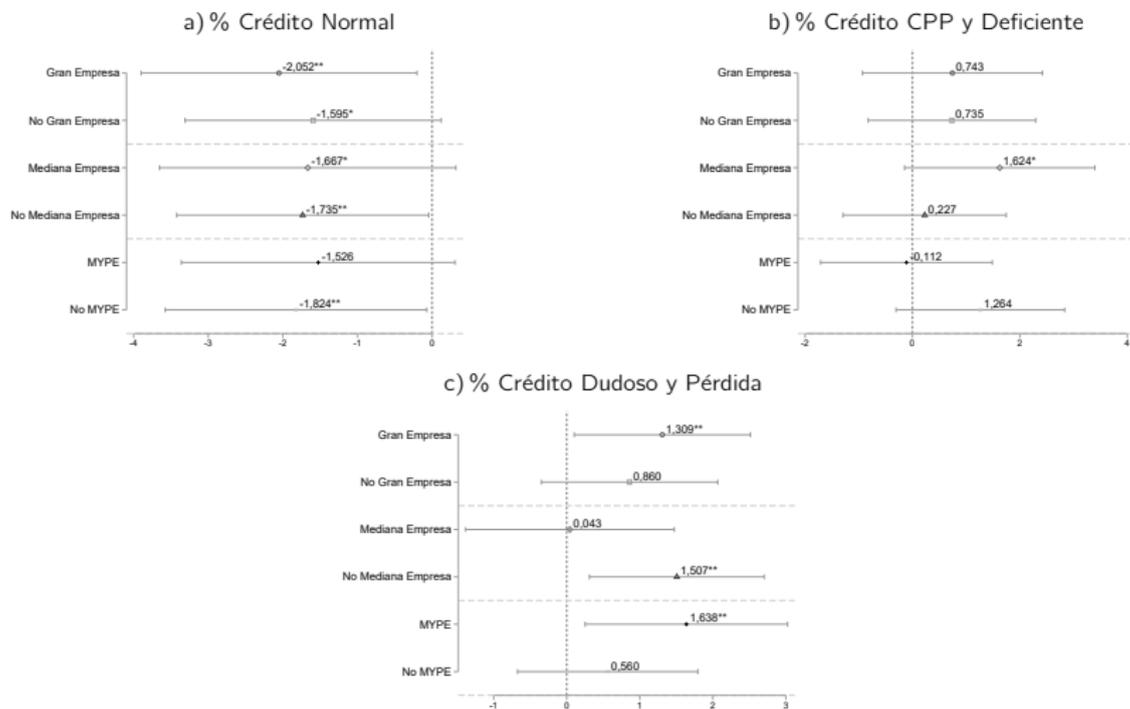
Nota: * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$. Las regresiones incluyen efectos fijos a nivel de empresa y tiempo. El *Event Study* se calculó utilizando el estimador de Borusyak y otros (2023).

Figura: Efectos heterogéneos sobre el ratio de morosidad



Nota: * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$. Las regresiones incluyen efectos fijos a nivel de empresa y tiempo. El *Event Study* se calculó utilizando el estimador de Borusyak y otros (2023).

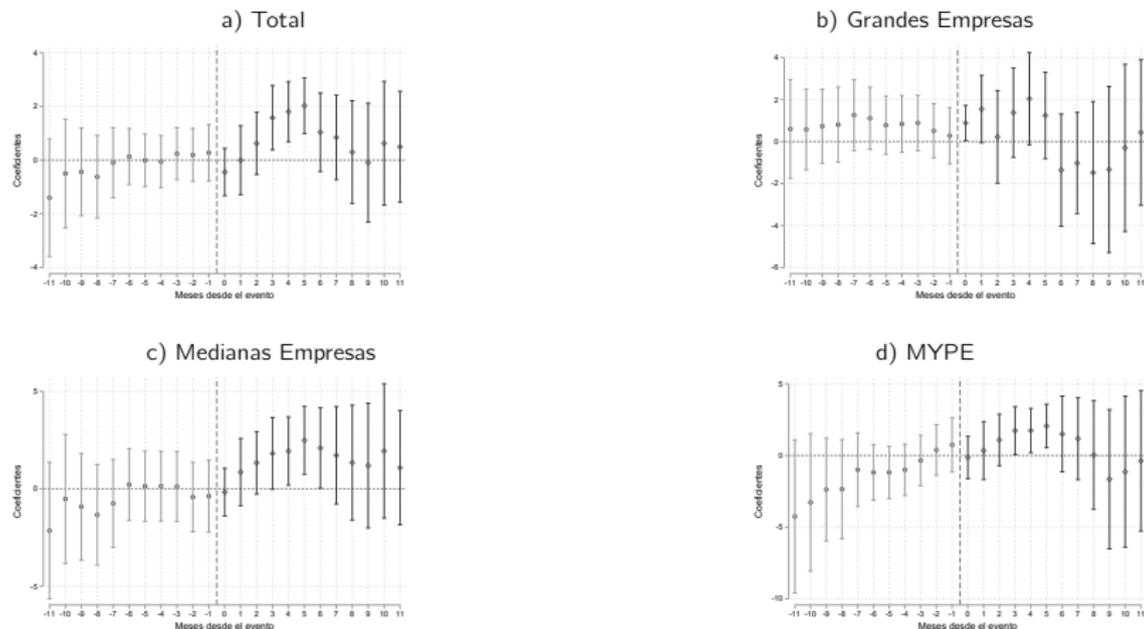
Figura: Efectos heterogéneos sobre la calificación crediticia en porcentaje



Nota: * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$. Las regresiones incluyen efectos fijos a nivel de empresa y tiempo.

El estudio de eventos se calculó utilizando el estimador de Borusyak y otros (2023). [Ver resultados complementarios](#)

Figura: Robustez a la ocurrencia del FEN usando el ICEN: Efectos Dinámicos sobre el ratio de morosidad



Nota: * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$. Las regresiones incluyen efectos fijos a nivel de empresa y tiempo. El *Event Study* se calculó utilizando el estimador de Borusyak y otros (2023).

Conclusiones

- ▶ El efecto promedio para el total de créditos fue de 1,3 p.p., mientras que los efectos para cada uno de los tipos de crédito se encuentran entre 1,3 y 1,5 p.p..
 - ▶ El impacto en la morosidad es mayor sobre los créditos otorgadas a Medianas Empresas y MYPE.
- ▶ En los efectos heterogéneos, existe una reducción en el porcentaje de créditos Normales, reclasificados como créditos CPP-Deficiente o Dudoso-Pérdida.
 - ▶ El traspaso de créditos normales a CPP-Deficientes solo fue significativo para el crédito a Mediana Empresa.
 - ▶ El traspaso de créditos CPP-Deficiente a una Dudosa-Pérdida fue significativa para créditos Gran Empresa y MYPE.

Referencias

- Aguilar-Gomez, S., Gutierrez, E., Heres, D., Jaime, D., y Tobal, M. (2022). Thermal stress and financial distress: Extreme temperatures and firms' loan defaults in Mexico. *Disponible en SSRN 3934688*.
- Alves, P. J., de Andrade Lima, R. C., y Emanuel, L. (2022). Natural disasters and establishment performance: Evidence from the 2011 Rio de Janeiro Landslides. *Regional Science and Urban Economics*, 95:103761.
- BCRP (2017). Exposición del Sistema Financiero al Fenómeno del Niño. En *Reporte de Estabilidad Financiera*, capítulo 2, páginas 29–32.
- Borusyak, K., Jaravel, X., y Spiess, J. (2023). Revisiting event study designs: Robust and efficient estimation. *Accepted, Review of Economic Studies*.
- Brown, J. R., Gustafson, M. T., y Ivanov, I. T. (2021). Weathering cash flow shocks. *The Journal of Finance*, 76(4):1731–1772.
- Cazacu, A.-M. (2015). Determinants of non-performing loans ratio. Evidence from firm-level data. En *International Finance and Banking Conference*, página 354.
- ENFEN (2012). Definición operacional de los eventos El Niño y La Niña y sus magnitudes en la costa del Perú.
- Graff Zivin, J. y Neidell, M. (2014). Temperature and the allocation of time: Implications for climate change. *Journal of Labor Economics*, 32(1):1–26.

Referencias

- Jones, B. F. y Olken, B. A. (2010). Climate shocks and exports. *American Economic Review*, 100(2):454–459.
- Noth, F. y Rehbein, O. (2019). Badly hurt? Natural disasters and direct firm effects. *Finance Research Letters*, 28:254–258.
- Osberghaus, D. y Schenker, O. (2022). International trade and the transmission of temperature shocks. *ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper*, (22-035).
- Pécastaing, N. y Chávez, C. (2020). The impact of El Niño phenomenon on dry forest-dependent communities' welfare in the northern coast of Peru. *Ecological Economics*, 178:106820.
- SBS (2015). Glosario de Términos e Indicadores Financieros.
- SBS (2019). El Fenómeno del Niño Costero del Año 2017. En *Informe de Estabilidad del Sistema Financiero*, páginas 17–19.
- Takahashi, K., Montecinos, A., Goubanova, K., y Dewitte, B. (2011). ENSO regimes: Reinterpreting the canonical and Modoki El Niño. *Geophysical research letters*, 38(10).
- Takahashi, K. y Reupo, J. (2015). Índice Costero El Niño (ICEN) con nueva fuente de datos.

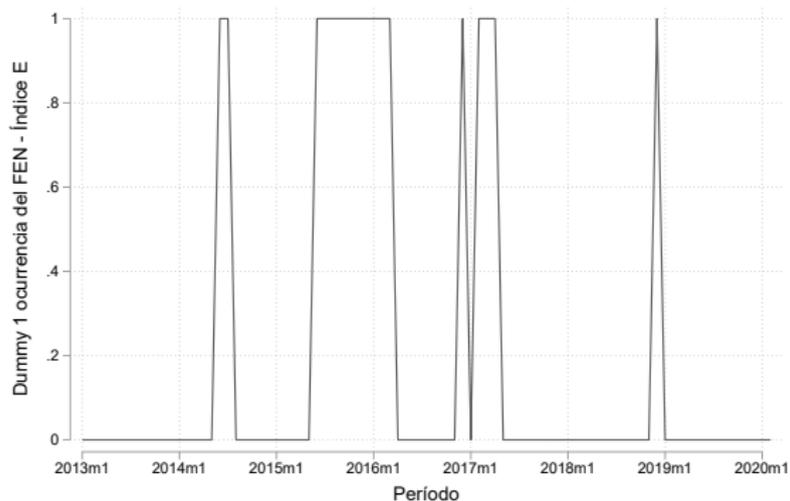
Referencias

Zhang, P., Deschenes, O., Meng, K., y Zhang, J. (2018). Temperature effects on productivity and factor reallocation: Evidence from a half million Chinese manufacturing plants. *Journal of Environmental Economics and Management*, 88:1–17.

Apéndice

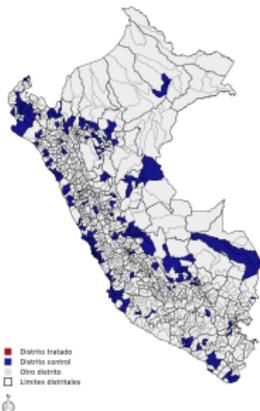
Ocurrencia del FEN: Índice E

Figura: Evolución de la variable indicadora de la ocurrencia del FEN en base al Índice E

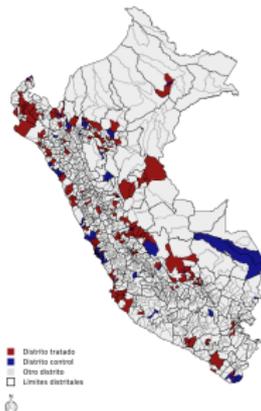


[Volver a Metodología](#)

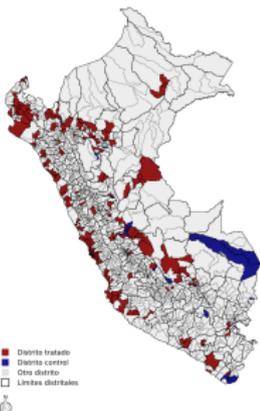
Mapa: tratado vs control



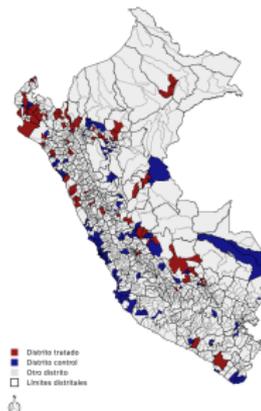
(a) Enero



(b) Febrero



(c) Marzo



(c) Abril