



Pagando impuestos inmobiliarios: ¿quién reacciona más ante un recordatorio?

Juan Luis Schiavoni

Tesis de Maestría
Maestría en Economía
Universidad Nacional de La Plata

Directores de tesis:

Guillermo Cruces

Darío Tortarolo

Fecha de defensa:

Pagando impuestos inmobiliarios: ¿quién reacciona más ante un recordatorio?

Juan Luis Schiavoni¹

Resumen

¿Cuán importante es que los contribuyentes reciban una boleta física del impuesto inmobiliario en sus comercios o industrias? Realizando un experimento aleatorizado sobre 19.664 propietarios en un municipio del Gran Buenos Aires, este estudio encuentra que los contribuyentes que recibieron una carta recordatorio con la opción de pago aumentaron la probabilidad de pagar la cuota mensual en 7,3 p.p. (16 %) y la de pagar el año entero por adelantado en 3,8 p.p. (28 %). Se encuentra una gran heterogeneidad del efecto entre diversos subgrupos que se compara mediante estimaciones por MCO y Causal Forest. Los contribuyentes que tenían mal comportamiento previo son los más sensibles (pasan del 3 % al 15 %), junto a los que solicitaron planes de pago en años previos. Los que tenían buen comportamiento previo tienen un leve efecto positivo inicial pero que desaparece en el mediano plazo. El efecto del tratamiento sobre el cumplimiento actual es decreciente en relación al nivel de cumplimiento previo, y presenta una forma de U invertida en relación a la valuación fiscal e importe a pagar.

Abstract

How important is it for taxpayers to receive a physical property tax bill at their businesses or industries? Conducting a randomized controlled trial across 19,664 property owners in a municipality in Greater Buenos Aires, this study finds that taxpayers who received a reminder letter with the payment option increased the probability of paying the monthly installment by 7.3 p.p. (16 %), and paying the entire year in advance by 4 p.p. (28 %). There is a great heterogeneity of the effect among various subgroups, which is compared using OLS and Causal Forest estimates. Taxpayers who had poor previous behavior are the most sensitive (increasing from 3 % to 15 %), along with those who requested payment plans in previous years. Those with prior good behavior experience a slight initial positive effect, but it disappears in the medium term. The effect of the treatment on current compliance decreases in relation to the previous compliance level and presents an inverted U-shape in relation to the fiscal valuation and amount to be paid.

Códigos JEL: C93, D91, H26, H32

Palabras Clave: Recordatorio, impuesto inmobiliario, Argentina, Causal Forest.

¹Este trabajo constituye mi tesis de la Maestría de Economía de la Universidad Nacional de La Plata. Agradezco de sobremanera la ayuda y guía de mis directores, Guillermo Cruces y Darío Tortarolo, y a Julián Amendolaggine y Josefina Currao, participantes clave para llevar este proyecto a cabo.

1. Introducción

Los individuos operan en entornos complejos donde múltiples factores influyen en su comportamiento y toma de decisiones. Sin embargo, no siempre tienen la capacidad de reaccionar y procesar todos estos factores, lo que a menudo resulta en decisiones subóptimas. Aprovechando esta situación, la economía conductual introduce el concepto de *nudges*, pequeñas intervenciones que, sin restringir la libertad de elección, pueden guiar a los individuos hacia una *dirección correcta* (Thaler y Sunstein, 2008) y hacer que se enfoquen (o no) hacia alguna cuestión específica. Uno de los principales *nudges* en la economía pública es el envío de recordatorios y, en lo que refiere a este documento, recordatorios para pagar impuestos. Como indica Sunstein, 2014, las personas a menudo tienen muchos asuntos en su mente y cuando no están al día con el cumplimiento tributario, la razón puede no ser una decisión consciente resultado de un cálculo racional -estimando riesgos y probabilidades- sino una simple combinación de inercia, procrastinación u olvido. Como no todas las personas tienen la misma cantidad de cuestiones y preocupaciones en su cabeza, las administraciones tributarias pueden intentar entender e incorporar estas diferencias para mejorar el cumplimiento, eficientizar auditorías y políticas tributarias en general.

Cuando nos referimos al efecto directo de los recordatorios sobre impuestos inmobiliarios en América Latina, la literatura es exigua, con los hallazgos de Del Carpio, 2014 y Cruces et al., 2023 como principales referencias, a pesar de no ser el objetivo apuntado por ambos trabajos. Para contribuir a este campo de la literatura y debido a una necesidad específica de política en una municipalidad del Gran Buenos Aires, Tres de Febrero, esta tesis y experimento surgen en un contexto post pandemia Covid-19 y dentro de una transición administrativa hacia la modernización digital. Su objetivo es obtener evidencia sobre el efecto directo del recordatorio físico -independientemente de la aplicación de otros *nudges*- y así poder entender *¿quién necesita más el recordatorio?*.

Para responder a esta pregunta, se buscó comparar el cumplimiento tributario entre cuentas que recibían un recordatorio y aquellas que no. Por un lado, se seleccionó aleatoriamente un grupo de 13 mil comercios e industrias para ser tratados, dejando como grupo de control a 6 mil comercios e industrias equiparables al primer grupo. En colaboración con la municipalidad, se envió al domicilio de cada contribuyente del grupo tratado una carta física recordatoria con los códigos para el pago físico y digital de las primeras tres cuotas del año y para el pago del año completo por adelantado. El objetivo del trabajo fue comparar los niveles de cumplimiento del tributo antes y después de la intervención según si el contribuyente recibía la carta o no. Estas estimaciones sobre el efecto de la carta recordatorio en el cumplimiento se hicieron por Mínimos Cuadrados Ordinarios.

Los resultados del experimento son notables tanto en magnitud como en significatividad

estadística. El envío de boletas aumentó la recaudación del grupo tratado en un 15,6% para el primer trimestre y fue rentable para la gran mayoría de los subgrupos estudiados. El trabajo estima que el municipio recaudó, solo en el primer trimestre del año, entre 2200 y 2300 pesos argentinos (6 USD) neto de gastos por cada boleta enviada. Por el hecho de recibir la carta, los contribuyentes aumentaron su probabilidad de pagar *a tiempo* la primera cuota en 7,3 puntos porcentuales, lo que representa un 16% de crecimiento en relación al 45% de cumplimiento del grupo de control que no recibió la carta. Además, la probabilidad de abonar el año entero por adelantado se incrementó en 3,8 puntos porcentuales, un aumento del 28%. Como la carta llevaba los códigos de pago para las primeras tres cuotas del año, el cumplimiento de febrero y marzo tuvo un efecto positivo de 6,1 p.p., a pesar de haber enviado la carta en enero, contrastando con la desaparición del efecto para la cuota de abril, en la que el contribuyente no contaría con estos códigos de pago impresos.

Para analizar las heterogeneidades del efecto, el trabajo analiza en una primera etapa las estimaciones por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y en una segunda aplicando algoritmos de Causal Forest, encontrando resultados similares entre ambas estimaciones. El trabajo encuentra que el grupo más sensible al tratamiento fueron los contribuyentes de peor cumplimiento en los años previos, teniendo un efecto de 11,6 p.p. sobre la probabilidad de abonar la primer cuota y pasando del 1 a 6% la probabilidad de abonar el año entero por adelantado. Los contribuyentes que mostraban buen comportamiento previo reaccionaron poco (2.6 p.p.) ante el tratamiento, en parte por no tener margen de mejora. Aún sin ser malos cumplidores, los que en años previos solicitaron planes de pago (moratorias) presentaron un efecto del tratamiento muy alto, un salto de 10,8 p.p., efecto superior al que prevería su nivel de cumplimiento. Las estimaciones por Causal Forest permiten visualizar que la relación negativa entre el comportamiento previo y el efecto del recordatorio se extiende a lo largo de la distribución, y que la forma del efecto a lo largo de la valuación fiscal es de *U invertida*, con un máximo del efecto para los quintiles 2 y 3.

Se encuentra que el efecto sobre la probabilidad de pago es mayor para los comercios que para las industrias, y también es mayor para las cuentas donde su titular declarado es hombre. Vinculado al rol recordatorio de la carta, aquellos que estaban suscriptos al recordatorio por correo electrónico no tuvieron efectos estadísticamente significativos en su comportamiento al recibirla.

El trabajo documenta cómo estos efectos del tratamiento se mantienen cuando se repite el análisis tiempo después, salvo el efecto sobre los que tenían previamente buen comportamiento previo. Esto muestra cómo una gran mayoría de los individuos que reaccionaron ante el tratamiento y pagaron tras recibir la carta no adelantaron pagos que inevitablemente iban a hacer, sino que hicieron pagos que de otra manera no hubieran hecho siquiera

meses después. Esto no fue el caso de los buenos cumplidores, cuyo leve efecto positivo de 2,8 p.p. desaparece al año, por lo que sí se puede afirmar que adelantaron pagos que irían a hacer más tarde.

Cuando se analiza la heterogeneidad del efecto sobre la probabilidad de pagar el año por adelantado, y la racionalidad detrás del mismo, se encuentra que el mayor efecto lo muestran los pagadores de propiedades de menor valor fiscal que venían con bajo cumplimiento, ya que pasan del 1 al 11 %. Esto es consistente con una combinación de dos factores: por un lado la presencia de cierta restricción de liquidez y por el otro lo que Prelec y Loewenstein, 1998 llaman *aversión a deuda*, el costo cognitivo provocado el mero hecho de tener deuda impaga. El estudio demuestra que, a pesar de existir un perjuicio económico considerable y previsible de abonar el año entero por adelantado, el efecto de la carta es positivo para todos los tamaños de propiedades sobre la probabilidad de pagar el año completo.

Si bien para otros países, la evidencia ya mostraba resultados favorables para el efecto de un recordatorio (Apesteguia et al., 2013, Altmann y Traxler, 2014, Karlan et al., 2016) y puntualmente sobre el pago de impuestos (Gillitzer y Sinning, 2020, Hallsworth et al., 2017, Brockmeyer et al., 2019, Antinyan et al., 2021, Kettle et al., 2016), este trabajo representa una contribución a la evidencia en América Latina para impuestos inmobiliarios, acompañando a Del Carpio, 2014 y a Cruces et al., 2023 en la estimación del efecto del recordatorio. La mayor parte de los trabajos actuales, incluso en contextos similares (L. Castro y Scartascini, 2015, Ortega y Scartascini, 2020, Pfeifer y Pacheco, 2020, Brockmeyer et al., 2021, J. F. Castro et al., 2022), difiere en el hecho de obtener un grupo de control que no reciba la carta física, un concepto que es costoso de aplicar para el impuesto inmobiliario cuando se trata de la boleta de pago, apuntando estos trabajos a capturar el efecto de otros *nudges* a través del contenido de la carta (Antinyan y Asatryan, 2020), pero no estimando el efecto puro del recordatorio.

En relación a Del Carpio, 2014 y Cruces et al., 2023, los efectos encontrados para el recordatorio son bastante mayores, aún partiendo de niveles de cumplimiento similares (~60 % en Tres de Febrero y 40-65 % en Lima dependiendo del distrito). El efecto hallado por Del Carpio, 2014 en los municipios limeños se encuentra entre 3 y 4 p.p. sobre el cumplimiento a tiempo y los encontrados por Cruces et al., 2023 para Tres de Febrero años antes son de entre 4,5 y 5 p.p.. El efecto que esta tesis encuentra para toda la muestra de 7,3 p.p. es similar a los resultados que encuentran en China Antinyan et al., 2021 sobre el tratamiento de un solo recordatorio, lo cual deja la puerta abierta a que con una mayor intensidad de recordatorio se logren efectos aún mayores como acontece en el caso chino. Es necesario observar que, a diferencia de los trabajos mencionados, esta tesis no incluye a las viviendas en su estudio, sino que se enfoca en los comercios, industrias y otros tipos de propiedades.

Dadas las características del proyecto y los efectos encontrados, este estudio representa un aporte a la literatura sobre el impuesto inmobiliario en Argentina y América Latina. El efecto del recordatorio, al ser aprovechado como un *nudge* de bajo costo, se presenta como una herramienta valiosa para las administraciones tributarias en su esfuerzo por mejorar el cumplimiento fiscal y fomentar un hábito de cumplimiento voluntario entre los contribuyentes. Además, los hallazgos del estudio ofrecen lecciones útiles para los hacedores de políticas públicas, especialmente relevante en un contexto de grandes desafíos en términos de recursos y capacidades.

Este trabajo se organiza de la siguiente manera: en la Sección 2 se describe el contexto donde se efectúa el experimento y las características del impuesto; en la Sección 3 se presentan los principales resultados del trabajo; en la Sección 4 se compara los efectos del tratamiento para los diversos subgrupos, los cuales se contrastarán a su vez con los resultados de la Sección 5, estimaciones resultantes de la aplicación de algoritmos de Causal Forest; finalmente, la Sección 6 resume las principales conclusiones del trabajo.

2. Contexto y experimento

2.1. La Tasa por Servicios Generales

Tres de Febrero es un partido ubicado en el Área Metropolitana de Buenos Aires, lindando con el oeste de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, y siendo parte de lo que se denomina primer *cordón* del Conurbano Bonaerense . Con una población de 365 mil habitantes, es el tercer municipio con mayor densidad de toda la provincia de Buenos Aires, presentando indicadores socioeconómicos de nivel medio.

Al igual que la gran mayoría de los municipios en Argentina, la principal fuente de ingresos propios fue históricamente y es la tasa por Alumbrado, Barrido y Limpieza (ABL), cobrada como contraprestación por los servicios especificados en su nombre. En el caso de Tres de Febrero, el ABL toma el nombre de Tasa por Servicios Generales (TSG), ya que la denominación suele variar entre municipios, siendo en esencia la misma tasa. Con los años y jurisprudencia emitida, se ha consolidado la noción que *de facto* el ABL es un impuesto sobre la propiedad, ya que legalmente es difícil discutir la imposición del mismo en base a la no contraprestación de los servicios (Pulvirenti, 2019).

El ABL representa el 20 % de la estructura tributaria de los municipios de la Provincia de Buenos Aires, llegando a promediar el 40 % para los municipios del Gran Buenos Aires como Tres de Febrero (Porto et al., 2019). Entre 2017 y 2023, representó el 25 % promedio del presupuesto total y el 42 % de la recaudación tributaria propia.²

²Ejecución Presupuestaria de Recursos de la Municipalidad de Tres de Febrero publicada anualmente

Cada municipio define en su ordenanza fiscal la base imponible sobre la cual se calcula esta tasa, lo cual deriva en una gran heterogeneidad en las fórmulas de cálculo aplicadas (CEFIP, 2024). En la Provincia de Buenos Aires, el caso más frecuente es la determinación de una valuación fiscal (que genera el municipio o replica de la autoridad provincial), sobre la cual se aplican las alícuotas determinadas por el municipio.

Tres de Febrero replica la práctica más común, ya que para el cálculo de la cuota mensual se utiliza la valuación fiscal definida por la autoridad tributaria provincial a la que se le aplican las alícuotas definidas en la Ordenanza Impositiva Municipal aprobada anualmente.³ Estas alícuotas varían según la categoría asignada al inmueble por el municipio a partir del uso y características de la propiedad, presentando las alícuotas más altas para las industrias y terrenos baldíos (un 150 % más que para viviendas, la más baja).⁴ A este monto se le suman montos adicionales definidos por la Ordenanza Impositiva.⁵

El tributo para Tres de Febrero se calcula y abona de forma mensual: el municipio determina el monto a abonar con vencimiento en el día 15 de cada mes, disponiendo de medios de pago presenciales (llevar la boleta a un local físico) y digitales (abonar desde la página web del municipio o desde otras plataformas bancarias) para el cumplimiento de la obligación tributaria.

2.2. Cumplimiento pre y post Covid-19

La cobrabilidad en Tres de Febrero muestra niveles similares a los citados por la literatura para impuestos inmobiliarios en países en desarrollo, donde el riesgo de ser multado o castigado por incumplimiento puede ser bajo (Manwaring y Regan, 2023, Knebelmann, 2022). Como muestra la figura 1, el cumplimiento rondó en los últimos años cerca del 60 %. El mismo número menciona Brockmeyer et al., 2021 para México, mientras que Del Carpio, 2014 menciona un 66 % para Lima. Para Argentina y para el mismo el mismo impuesto que aborda este trabajo, L. Castro y Scartascini, 2015 muestran que para Junín, otro municipio de la Provincia de Buenos Aires, solo se recaudaba un 40 % del total del ABL. Eguino y Schächtele, 2020 para la ciudad de Mendoza, Argentina, calculan los valores base de cumplimiento en un 77 %.

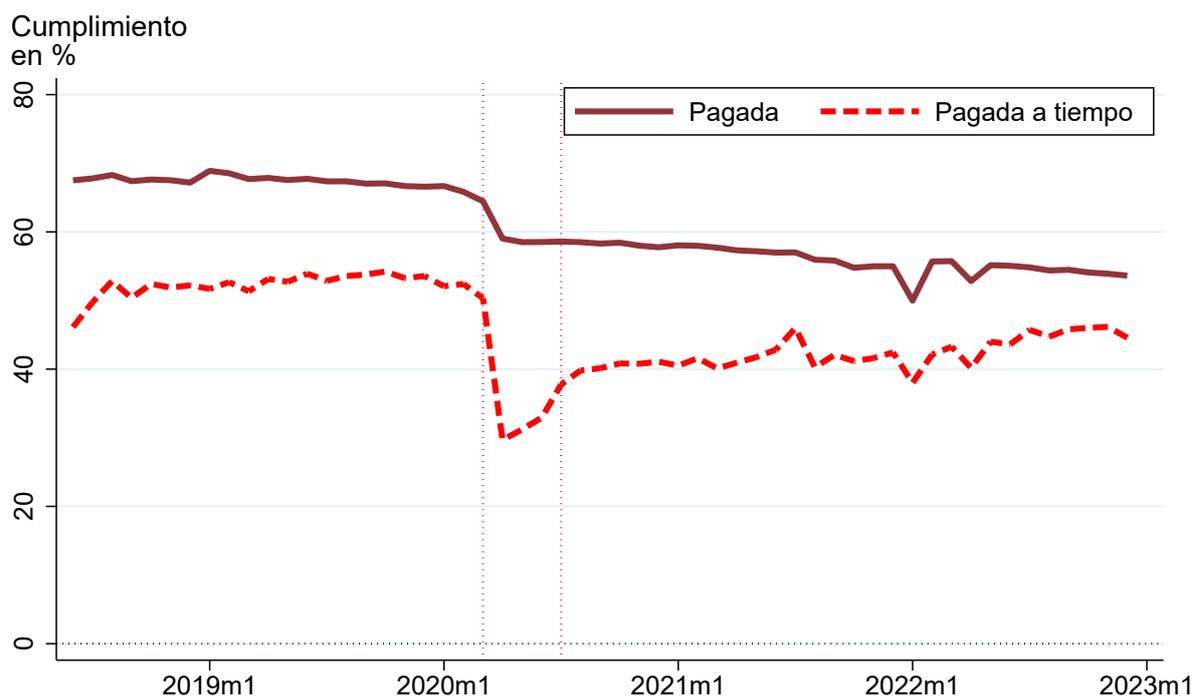
La alta proporción de no cumplimiento tiene parte de su explicación en los bajos niveles de fiscalización tributaria que se aplica sobre este impuesto y el bajo incentivo final del contribuyente a abonarlo. Lo primero se explica fácilmente por la falta de recursos humanos, técnicos y legales de la dirección de fiscalización tributaria, que en 2023 operaba con

³Para más información sobre el cálculo: Municipalidad de Tres de Febrero, 2023

⁴Las categorías son: viviendas, comercios, industrias, baldíos y asociaciones civiles, religiosas o educativas

⁵En 2023 los adicionales fijos fueron Salud, Seguridad, Mantenimiento de centros deportivos, Bomberos voluntarios y un adicional variable llamado Progresividad donde a las boletas de más de 1.5 y 3 millones de pesos se aplicó un adicional del 10 y 20 % sobre el cálculo, y un descuento del 30 % a las valuaciones fiscales de menos de 750 mil pesos. También se aplicó un descuento por Tasa de Alumbrado Público

Figura 1: Cumplimiento de la TSG en los últimos años



Nota: Proporción de cuentas abonadas por cuota, al mes de julio de 2023, incluyendo todas las categorías de propiedades. El efecto decreciente del cumplimiento general se explica por la cuestión trivial de que más reciente sea la cuota, menos tiempo los contribuyentes tuvieron para abonarla hasta la fecha de corte.

2 inspectores para supervisar más de 4.000 negocios y 140.000 contribuyentes, utilizando sistemas informáticos anticuados. Por esta razón es que los esfuerzos de fiscalización se concentran en auditar las declaraciones y pagos de la Tasa por Inspección de Seguridad e Higiene (un *turnover tax* municipal) de grandes contribuyentes, ya que el costo-beneficio de auditar y avanzar legalmente con unos pocos contribuyentes es considerablemente menor. Sumado a esto, los incentivos intertemporales que tienen los contribuyentes para no cumplir con los impuestos son aún mayores en contextos de alta inflación, donde en ocasiones la tasa de interés anual real sobre pagos atrasados puede pasar a ser negativa según el marco legal, como sucedía en Tres de Febrero, donde la tasa de recargo nominal sobre las deudas impagas era significativamente inferior a la tasa de inflación.⁶ Esto llevaba a muchos contribuyentes a diferir el pago y optar por planes de pago con descuentos en el año siguiente.

En el caso de la TSG, el municipio durante décadas envió la boleta física a la casa de los contribuyentes, pero con la aparición de la pandemia del Covid-19 el municipio decidió discontinuar el envío, promoviendo la modernización administrativa, el pago por medios digitales o la descarga de la boleta por la página web. Esto se comunicó por redes

⁶Hasta 2022 el interés por mora en el pago era del 12% anual sobre el capital adeudado puro, siendo que la inflación argentina en la últimos diez años nunca bajó de los 25%

sociales y cartelería pública, pero también enviando en octubre de 2020 una carta sobre los medios digitales para acceder a la boleta y a su pago.

La aparición de la cuarentena por el Covid-19 y el cese de envío de la boleta construyeron un contexto difícil para las finanzas locales ya que se vio afectada considerablemente la proporción de contribuyentes que abonaban a tiempo la cuota. Como muestra la figura 1, de tener el 50% de los contribuyentes al día en marzo del 2020 se pasó al 30% en abril y mayo, una caída de 25 mil cuentas que se atrasaron en sus pagos. De esas 25 mil, 7 mil de ellas ya correspondían a cuentas que habían abonado el año completo, por lo cual los que abonaron mes a mes pasaron del 44% al 23%, cayendo casi la mitad de los pagadores mensuales. Muchos de esos contribuyentes irían a ponerse al día en los meses siguientes, recuperando gran parte de la cobrabilidad histórica pero no se alcanzarían los niveles previos a la pandemia.

Un esfuerzo en conjunto a la municipalidad por medir el impacto de la pérdida fue el trabajo de Cruces et al., 2023, que enviaron 25 mil cartas de recordatorio de deuda en octubre del 2020, buscando estimar el *efecto derrame* de recibir una carta de deuda sobre la probabilidad de pago de la misma TSG para sus vecinos. En un contexto de restricciones de circulación, encuentran que el efecto directo de recibir la carta es de entre 4,5 y 5 p.p sobre la probabilidad de pago de la cuota siguiente, con efectos más fuertes para los que presentaban mejor comportamiento de pago reciente.

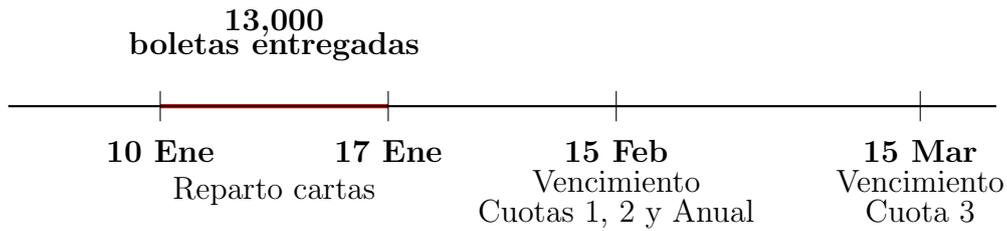
Cuadro 1: Según categoría y comportamiento previo de pago⁷

	Total	Según categoría			Según comp. de pago		
		Comercios	Industrias	Otros	Malo	Irregular	Bueno
Cuota promedio 2023 (AR\$)	10,558	7,949	25,235	6,650	8,934	9,557	12,919
Hizo pago anual en 2022	0.109	0.114	0.101	0.054	0.000	0.033	0.273
Meses pagos en 2022	6.109	6.080	6.685	4.809	0.274	7.318	11.833
No tenía deuda	0.308	0.311	0.316	0.242	0.000	0.059	0.790
Valuación fiscal (mill. AR\$)	2.446	1.991	4.817	2.790	2.126	2.259	2.902
Es comercio	0.795	1.000	0.000	0.000	0.803	0.790	0.788
Es industria	0.155	0.000	1.000	0.000	0.136	0.170	0.167
En Caseros/Ciudadela	0.480	0.462	0.568	0.498	0.496	0.476	0.465
Titular es Hombre	0.359	0.364	0.396	0.171	0.349	0.387	0.354
Titular es Empresa	0.076	0.048	0.161	0.244	0.067	0.061	0.093
Suscripto a Email	0.148	0.148	0.168	0.080	0.038	0.176	0.252
Observaciones	19,664	15,628	3,043	993	8,087	4,223	7,354

Nota: Promedios calculados para cada variable y cada subgrupo de cuentas. 'En Caseros/Ciudadela' indica si la propiedad se encuentra en las dos localidades más urbanas del distrito. Salvo las variables 'Cuota Promedio', 'Meses pagos' y 'Valuación fiscal', las variables se presentan como porcentajes sobre el total de cada subgrupo de cuentas.

⁷El comportamiento de pago se define a partir de la proporción de pagos hechos sobre el total en el período

Figura 2: Reparto de las cartas - enero 2023



Durante los dos años siguientes, el abordaje del municipio sería similar: recordar la necesidad de abonar la TSG a través de las redes sociales oficiales del municipio, además de ofrecer una suscripción de correo electrónico en la cual cada vecino podía recibir un recordatorio del vencimiento y el acceso a la página web para abonar el importe mensual, pero sin volver a enviar la boleta física.⁸

2.3. El experimento

Para poder estimar el efecto de enviar un recordatorio impreso, la boleta de pago física, se decidió utilizar la boleta de la TSG para la cuota de enero de 2023. Esta carta además pasaba a ser la única que llevaría los códigos de barras y códigos QR para abonar el Pago Anual, la oportunidad de abonar el año por adelantado con descuentos nominales que estaría disponible hasta febrero.⁹

El experimento se aplicó para los comercios, industrias y otras categorías menores, unas 19.664 cuentas que representan el 16 % del padrón total de contribuyentes, no incluyendo en el mismo a las cuentas categorizadas como viviendas. Esta restricción se debió a una decisión de la autoridad local a causa del costo que se esperaba tener si deliberadamente no se enviaba la boleta de pago a una porción de las viviendas del partido como grupo de control, y la consecuente confusión que podría traer. Por estas razones y para limitar posibles reclamos, se decide limitar el experimento hacia esta población, y a su vez limitar las cuentas que no irían recibir boleta a un tercio. Se enviaron 13.186 cartas en la primera quincena de enero, dando cerca de un mes de tiempo a los contribuyentes para abonar las cuotas en cuestión. Se informaron solamente 120 cartas no recibidas o rechazadas por sus dueños. El costo final por impresión y reparto fue de 70 pesos por boleta repartida.

2021-2022: Malo (menos de 5%), Irregular (5% a 95%) y Bueno (más de 95%). Esta categorización está alineada a la distribución bimodal de las figuras A4) donde la gran mayoría de los contribuyentes o pagan todo o no pagan nada

⁸En el momento del experimento, la proporción de personas suscritas al recordatorio digital era cercana al 15% (tabla 1). El municipio tampoco tenía otra forma de contactar a la totalidad de los contribuyentes, ya que la adopción del registro de correos electrónicos estaba en curso y no se poseía un registro telefónico de la totalidad de las cuentas

⁹En 2023 el descuento nominal por pago adelantado era de un 16,66% que aumentaba a 25% si el contribuyente no adeudaba cuotas anteriores

Cuadro 2: Balance

	Control	Tratamiento	Diferencia	p-value
Cuota promedio 2022 (AR\$)	4.393,2	4.636,9	243,6	(0,559)
Hizo el pago anual en 2022	0,113	0,107	-0,006	(0,187)
Meses pagos en 2022	6,131	6,099	-0,032	(0,713)
No tenía deuda al iniciar el año	0,315	0,305	-0,010	(0,149)
Valuación fiscal (mill. AR\$ 2021)	2,369	2,485	0,116	(0,571)
Es comercio	0,794	0,795	0,001	(0,922)
Es industria	0,152	0,156	0,004	(0,468)
Localizada en Caseros/Ciudadela	0,579	0,577	-0,002	(0,818)
Titular es Hombre	0,363	0,357	-0,005	(0,456)
Titular es Empresa	0,074	0,076	0,002	(0,627)
Suscripto por Email	0,150	0,147	-0,003	(0,555)
Observaciones	6.477	13.187	19.664	

Nota: El p-value presentado es el resultado de la regresión de la variable de tratamiento sobre cada variable.

El frente de la boleta de pago (figura A2a) constaba con la información del contribuyente, la información del cálculo (valuación fiscal, alícuota y categoría aplicada, componentes adicionales) y los códigos de barras y QR para abonar directamente el Pago Anual o cualquiera de los tres meses. La decisión de incorporar tres códigos de barras se verá en el trabajo que tuvo efectos significativos. En el reverso (figura A2b) se sumaron mensajes adicionales vinculados con programas municipales y una mención a las modificaciones por progresividad.

El tratamiento se asignó de forma aleatoria, obteniendo grupos comparables de tratamiento y control (tabla 2).

Datos Para el estudio se trabajó con la base de datos anonimizada de deuda y pagos de las cuentas de la TSG, abarcando los años 2018 a 2023 y una base de datos con variables descriptivas de cada partida (valuación fiscal, localidad, género del propietario, cantidad de planes de pago solicitados, suscripción a boleta digital) y contando con los datos actualizados a julio de 2023.

Los principales resultados a los que apuntará el trabajo es la probabilidad de pagar a tiempo la cuota de enero, las cuotas de febrero o marzo y la probabilidad de hacer uso del Pago Anual, pago del año por adelantado con descuentos.¹⁰

¹⁰Se define el pago a tiempo como el pago efectuado no más de 10 días después del vencimiento de la cuota

3. Resultados

3.1. Efecto sobre la probabilidad de pago

Para capturar el efecto de la Intención de Tratar (ITT) de la carta enviada, se comparan los niveles de la variable de cumplimiento entre los grupos tratados y no. Para realizar esta comparación se estima por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) la ecuación 1, capturando el coeficiente β_1 sobre las variables dicotómicas de si abonó la cuota de enero, si abonó la de febrero o marzo o si hizo uso de la opción de abonar el año por adelantado, el Pago Anual. Al asignar de forma aleatoria el tratamiento y tener dos grupos de características similares (tabla 2), computar este efecto del tratamiento es simple, obteniendo el cuadro 3 para las tres variables de interés.

$$Pagar_{t,i} = \beta_0 + \beta_1 \cdot recibe_carta_i + \mu_{i,t} \quad (1)$$

Cuadro 3: Resultados principales: cumplimiento a tiempo

	Control	Tratamiento	Dif. (p.p.)	Dif. (%)
Pagar Enero	44,95	52,26	7,31	16,3 %
Pagar Feb o Mar	42,06	48,15	6,09	14,5 %
Pagar Anual	13,73	17,50	3,78	27,5 %

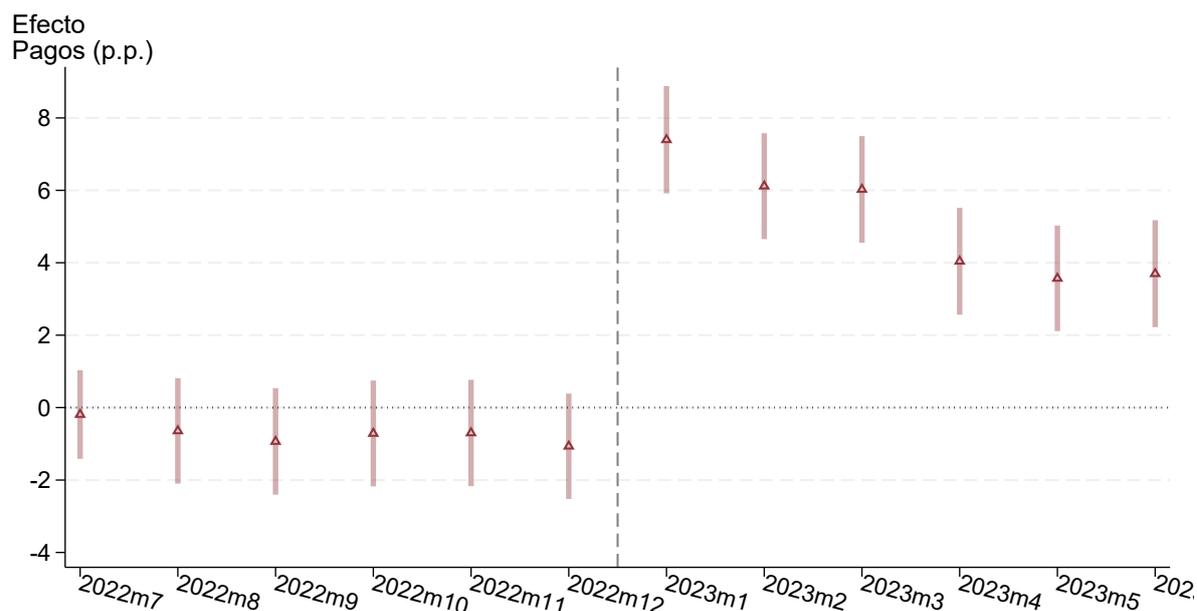
Nota: Las variables dependientes Pagar enero o febrero/marzo incluyen también a los que optaron por pagar el año completo. Los valores expresados se presentan en puntos porcentuales.

El resultado principal del experimento es cómo el efecto de recibir la boleta en la probabilidad de pagar a tiempo la cuota de enero es de 7,3 puntos porcentuales, un aumento del 16 % en la cantidad de contribuyentes que pagaron. Dentro de esos 7 puntos, más de la mitad, unos 3,8 p.p. vienen por el aumento en la decisión de abonar el pago anual. En la figura 3 se pueden diferenciar tres efectos claros: en primer lugar el efecto en la primer cuota es el más notorio y fuerte, siendo el más cercano a la recepción de la carta; en segundo lugar y un escalón debajo están los efectos hallados de las cuotas 2 y 3, que representan meses posteriores y más distantes al envío de la carta, pero que al llevar los códigos de pago en la boleta enviada, su efecto es claramente superior a la cuota del mes 4, donde no se envió a la gente ninguna boleta ni código de pago; y en tercer lugar el efecto de los meses subsiguientes que se sitúan en los niveles del pago anual, efecto que por definición tiene consecuencias a lo largo de todo el año.

3.2. A menor valuación mayor impacto

Recordando que la cuota se calcula a partir de la valuación fiscal, en la figura 4 se ve la distribución de las variables de interés de este trabajo para cada quintil. Las tres

Figura 3: Probabilidad de pagar: efecto mes a mes



Nota: La figura muestra la estimación de diferencias en diferencias entre tratados y no tratados para cada cuota. La variable dependiente incluye a los que optaron por pagar el año completo.

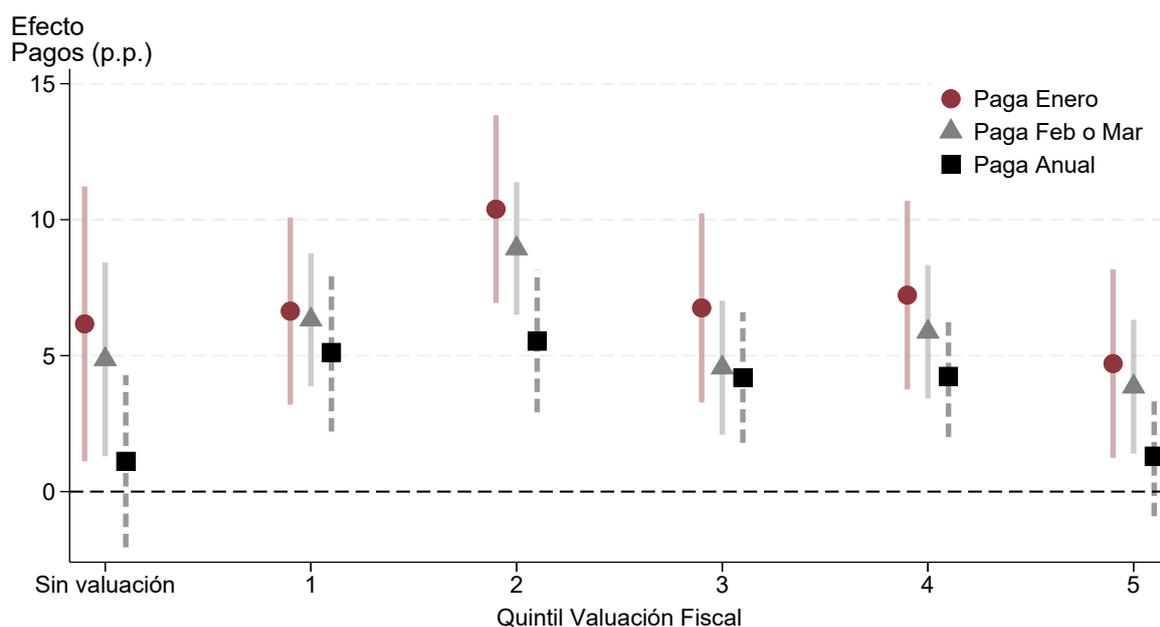
variables reciben un mayor efecto por sobre todo en el quintil 2, una atenuación progresiva del efecto para las valuaciones mayores y para los que no tienen valuación oficial. Sin embargo, para todos los quintiles, el efecto es significativo sobre el abonar la cuota de enero, con el coeficiente oscilando entre 5 y 10 p.p..

3.3. Más gente pagó por adelantado el año entero

Buscando asegurar cobrabilidad y adelantar el flujo financiero de la recaudación, el municipio anualmente ofrece el Pago Anual: la probabilidad de abonar la TSG correspondiente al año entero en solo un pago, con descuentos nominales importantes. La intuición detrás de por qué un agente decidiría abonar todo el año entero cuando suele representar un perjuicio financiero (cuadro 4) no es tan directa y aún así la cantidad de gente que lo hace aumenta año a año. Una posible explicación estaría relacionada con la racionalidad limitada de los agentes, quienes no perciben el costo real de la transacción y se pierden en la ilusión monetaria del descuento nominal, pensando que tienen incentivos al realizar el pago anticipado. De todas maneras parecería un supuesto muy fuerte para asumir, dado que los contribuyentes en Argentina convivieron con altos niveles inflacionarios en las últimas décadas.

Una explicación alternativa, que cae dentro del modelo tradicional del agente optimizador y coincidiría más con la evidencia anecdótica, es que existen preferencias no estándar como lo que Prelec y Loewenstein, 1998 denominan como la existencia de aversión a la

Figura 4: Resultados principales según valuación fiscal



Nota: Cada punto graficado es el coeficiente del tratamiento estimado sobre cada variable de interés y cada quintil de valuación fiscal.

deuda, donde los agentes prefieren pagar rápidamente y evitar tener deudas para disfrutar de períodos futuros sin tener latente las preocupaciones sobre deudas pendientes. Los agentes que utilizan estos mecanismos racionalizan el ahorro en los costos de ejecutar la transacción económica, comenzando con la eliminación de la preocupación de tener que recordar la tarea cada mes (*"Me lo saco de la cabeza"*) y los costos directos de transacción que surgen al realizar el pago (acceder a la página web, imprimir el recibo de pago o acercarse al centro de pago en persona).

Cuadro 4: Pago anual, inflación del año previo y descuento nominal

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Inflación año previo	24.8 %	47.6 %	53.8 %	36.1 %	50.9 %	94.8 %
Descuento nominal*	15 +5 %	15+5 %	15+5 %	16.6+8 %	16.6+8 %	16.6+8 %
Cantidad de pagos anuales	459	971	1,018	1,685	2,149	3,197

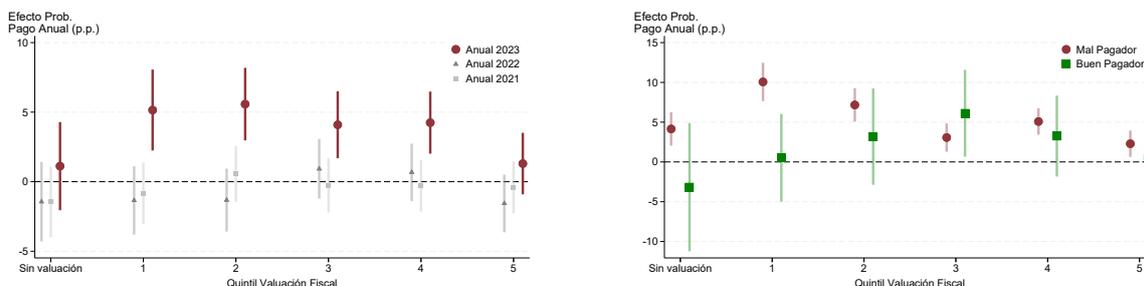
*Descuento por pago anual + adicional por buen contribuyente

Nota: Se muestra la inflación del año previo, sugiriendo que la proyección que podría realizar el contribuyente toma como insumo la inflación previa, un supuesto conservador.

La forma que presenta la figura 5a respaldaría que este comportamiento podría incluso verse limitado por restricciones de liquidez de parte de los agentes, ya que a menor valuación y cuota mensual, hay una mayor reacción ante la recepción de la carta hacia pagar el año entero. Otra posible motivación para el mayor efecto sobre los contribuyentes de menor valuación es que si asumimos que existe una correlación positiva entre tamaño

del comercio/industria y capital humano, existiría mayor capacidad para racionalizar que el costo financiero de efectuar dicho pago es negativo. Ante esta posible explicación, la figura 5b sugeriría que no sería tal la explicación, ya que son los *pequeños y malos* contribuyentes los más afectados, cuando sí se podría esperar que si tiene un buen equipo de contadores no sería un contribuyente *olvidadizo* y sensible ante la carta.

Figura 5: Efectos sobre pago anual



(a) Comparación con años previos

(b) Pago anual 2023 según comp. previo

3.4. Mayor efecto sobre medios de pago físico: *Efecto facilitar?*

La boleta, además de recordar el pago de la TSG, facilitaba el pago de la misma, proporcionando códigos de barras que el individuo puede acercar a un local de pago, o códigos QR para escanear y abonar con su celular. El efecto que se estima en este trabajo incluye ambos factores, y son inseparables a los fines de su estimación. Sin embargo, se podría afirmar que la facilitación física (el código de barras) es más esencial en el pago que el código QR, por ser una práctica más establecida en el tiempo y más utilizada. Si se estiman las ecuaciones 2 y 3, se puede ver en la figura 5 que el pago físico fue más sensible al tratamiento que el pago digital, lo que puede sugerir que la presencia del efecto facilitación sea muy importante dentro del efecto recordatorio.

$$Pagardigital_{t,i} = \alpha + \beta \cdot recibe_carta_{t,i} + \mu_{i,t} \quad (2)$$

$$Pagarfisico_{t,i} = \alpha + \beta \cdot recibe_carta_{t,i} + \mu_{i,t} \quad (3)$$

Cuadro 5: Efecto sobre cada medio de pago

	Pago digital		Pago físico	
	Enero	Feb-Mar	Enero	Feb-Mar
Tratado	1,986*** (0,655)	1,273*** (0,453)	3,628*** (0,685)	3,088*** (0,478)
Constante	24,10*** (0,532)	22,81*** (0,369)	27,38*** (0,554)	26,39*** (0,387)
Observaciones	19.641	39.310	19.641	39.310

*Errores estándar robustos en paréntesis. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1*

Nota: Datos actualizados a mayo del 2024. Todos los valores están expresados en puntos porcentuales.

3.5. Mayor pago de deuda previa pero no por planes de pago

Otra búsqueda del experimento fue analizar si los individuos al ser recordados de su deber, abonaban más deuda previa o solicitaban planes de pagos para ponerse al día.¹¹ La tabla 6 muestra que no hubo efecto sobre la solicitud de planes de pago, resultado esperable dado que no había ningún recordatorio ni de los descuentos ofrecidos ni de cómo hacerlo, más allá de ser comunicado por otros medios como redes sociales y cartelera gráfica en la municipalidad. A su vez, sí existió efecto en el pago de deuda previa: al recibir la carta los agentes entraron a abonar 0,3 cuotas de años previos al recibir la carta, un aumento de 4 p.p. en la probabilidad de pagar al menos una cuota de años previos.

3.6. Efectos a largo plazo: atenúa en 2023, desaparece en 2024

Si se analizan las mismas variables pero incluyendo todos los pagos efectuados hasta mayo de 2024, sin considerar si fueron a tiempo o no, se encuentra en la tabla 7 que los efectos sobre 2023 se atenúan levemente, aunque siguen siendo positivos, grandes y significativos. Esto sugiere que el efecto del tratamiento no representa un efecto de contribuyentes adelantando en el tiempo cuotas que en algún momento se iban a pagar, sino que la mayor parte del efecto son contribuyentes que no irían a pagar, ni tarde ni temprano, salvo como mostrará después este estudio los que tenían buen cumplimiento. Cuando se hace foco en el efecto del tratamiento 2023 sobre la cuota de 2024, vemos que el tratamiento deja de ser significativo, no habiendo efectos del recordatorio a largo plazo con respecto a otros períodos no incluidos.

¹¹La boleta no hacía ninguna mención a la posibilidad de solicitar planes de pago por la página web. El solicitar un plan de pago implicaba descuentos en términos reales de la deuda acumulada en períodos previos y nuevos plazos para regularizar la situación

Cuadro 6: Solicitud de planes de pago y pagos de deuda

	Solicitar plan de pagos		Pagar cuotas de años previos	
	Al recibir boleta	1er trim. 2023	Cantidad de cuotas	Prob. de pagar al menos una cuota
Tratado	-0,107 (0,140)	-0,246 (0,226)	0,279*** (0,042)	0,040*** (0,006)
Constante	0,895*** (0,117)	2,347*** (0,188)	0,737*** (0,032)	0,193*** (0,005)
Observaciones	19.664	19.664	19.664	19.664

*Errores estándar robustos en paréntesis. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1*

Nota: Se considera la solicitud de planes de pago y el pago de cuotas de años previos efectuados durante las semanas de recepción de la carta (8 al 20 de enero). Se consideran cuotas de años previos como toda cuota adeudada del período 2019-2023 que se abonó en el período de recepción de la carta. Todos los valores están expresados en puntos porcentuales.

Cuadro 7: Coeficientes: un año después

	Control	Tratamiento	Dif. (p.p.)	Dif. (%)
Pagar Enero 2023	54.54	60.38	5.84***	10.7 %
Pagar Feb o Mar 2023	53.39	58.16	4.77***	8.9 %
Pagar Enero 2024	56.54	55.09	-1.45*	
Pagar Feb o Mar 2024	53.71	52.88	-0.83	

*** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.1

Nota: Datos actualizados a mayo del 2024.

4. Heterogeneidades

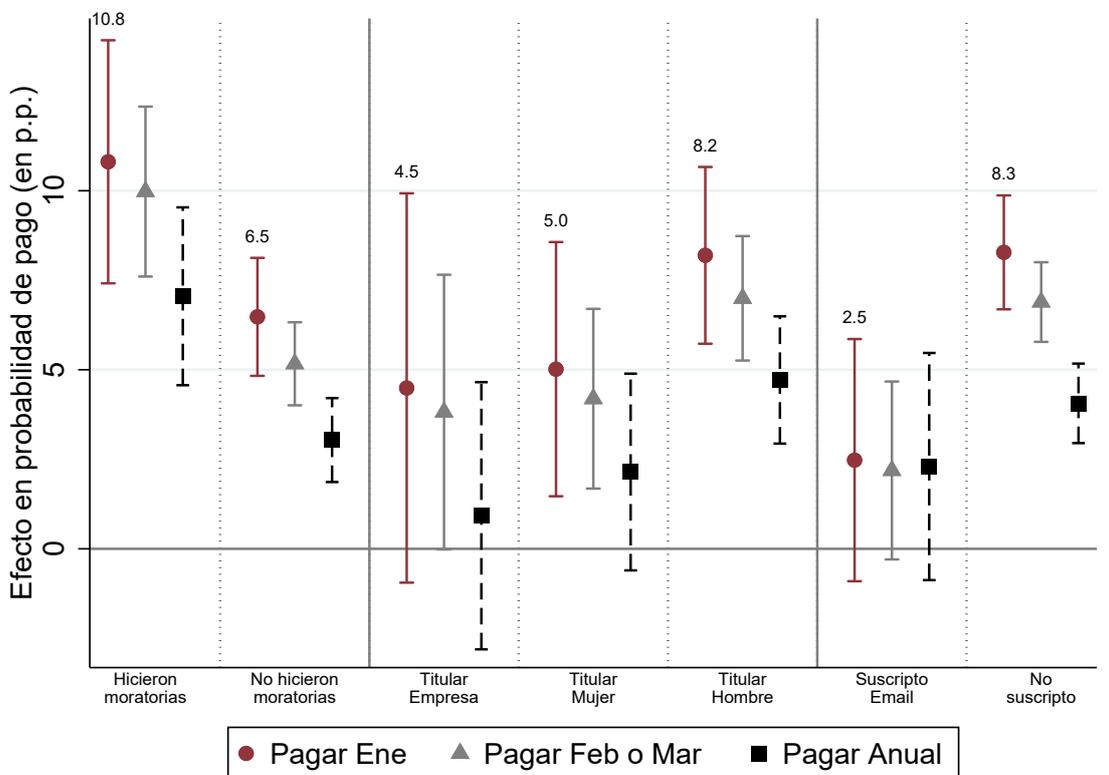
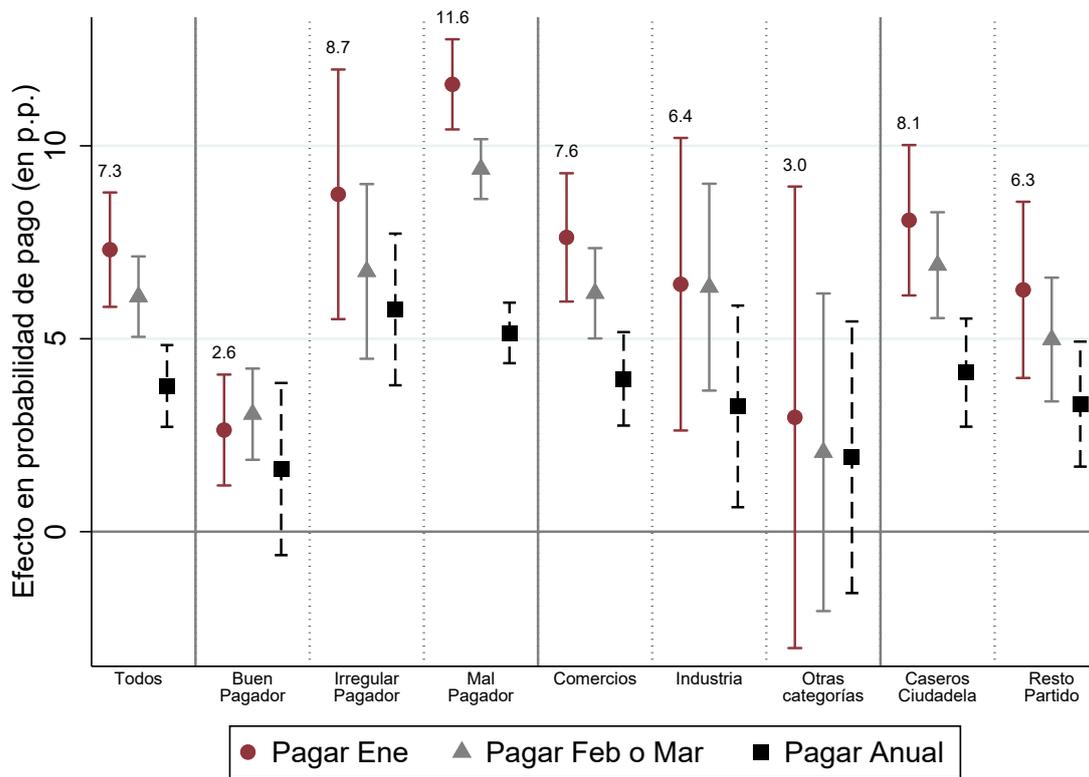
4.1. Probabilidad de pago

Cuando se estima el ITT sobre el modelo 1 mediante MCO para distintos subgrupos, se ve en la figura 6 que los efectos varían considerablemente para cada uno.¹² Los subgrupos en consideración no son mutuamente excluyentes, por lo cual los efectos directos no se pueden atribuir a la pertenencia del subgrupo (i.e. los buenos pagadores tienden a estar suscriptos al recordatorio por Email).¹³ A su vez, los efectos también están determinados por el espacio para mejorar que permitan los valores base de cada subgrupo (ver figura A7 para los valores base): el efecto sobre los pagadores *malos* es más sensible al tratamiento que los pagadores *buenos*, ya que estos últimos ya presentaban valores casi perfectos de cumplimiento. Este resultado va en contra de lo hallado en China por Antinyan et al., 2021 donde los no-pagadores no modificaban su comportamiento ante el tratamiento o Cruces et al., 2023 donde la sensibilidad del efecto era también mayor para los pagadores

¹²Ver figura A5 para las estimaciones del modelo Probit

¹³Ver figura A6 para las proporciones de cuentas que se superponen entre cada subgrupo

Figura 6: Heterogeneidades



Nota: Cada coeficiente graficado representa el coeficiente estimado del tratamiento sobre cada variable de interés, estimando solo con las cuentas de cada subgrupo.

con buen comportamiento.

Entre los efectos encontrados, es notable el efecto de más de 10,8 p.p. (25 %) de los contribuyentes que en los años previos habían solicitado planes de pago (moratorias), siendo también el efecto de pagar el año entero a 7 p.p. (55 %). Si bien estos tenían peor comportamiento previo que otros grupos, presentan valores base de cumplimiento mucho mejores que los *malos pagadores* pero con un efecto casi idéntico, mostrando una sensibilidad relativa mayor. A su vez, dos resultados esperables fueron que los suscriptos al recordatorio digital no tuvieron efecto significativo ni tampoco como las categorías de asociaciones civiles y educativas, baldíos y otros.

Otro efecto en el que se encuentran resultados contrarios a Antinyan et al., 2021 es al diferenciar por género: las cuentas donde los titulares son hombres también el efecto es mayor, con 8,2 p.p., siendo que cuando el titular es una mujer el efecto es aún menor (las mujeres pagadoras son el grupo más sensible para Antinyan et al., 2021) y cuando es persona jurídica deja de ser significativo.

Si replicamos el análisis un año después y examinamos las heterogeneidades, observamos en la figura A8 que la significatividad estadística se mantiene para todos los grupos que ya la presentaban, excepto para uno: los buenos pagadores. Este resultado corrobora una intuición importante: los buenos contribuyentes pueden olvidarse de pagar en el corto plazo, por lo que un recordatorio puede ser relevante. Sin embargo, este recordatorio solo afectará el momento del pago y no la decisión de cumplir con sus obligaciones.

4.2. Recaudación promedio por carta

Del lado del municipio, es útil y necesario poder analizar el costo-beneficio en la recaudación de esta medida, dado que la sensibilidad de los agentes a pagar es importante pero no muestra adecuadamente el impacto sobre las finanzas municipales. En esta sección se proponen dos formas distintas de estimar el beneficio monetario de enviar la boleta para medir el costo-beneficio del envío para el total y para cada subgrupo dentro de la población. La primera es a partir del coeficiente del efecto simple (ecuación 1) calculado para ese subgrupo, y la segunda parte de calcular mecánicamente las diferencias en diferencias de la recaudación promedio de cada subgrupo. En ambos casos se descuentan las diferencias previas al tratamiento entre grupo tratado y no, ya que la muestra no se encuentra balanceada para cada subgrupo, siendo el resultado muy sensible a estas diferencias.

Cálculo 1: diferencia de coeficientes

$$DiD_{tj} = (\overline{Cuota_{tj}} - \overline{C}) \cdot (\beta_{tj} - \beta_{t-1,j}) \quad (4)$$

En esta ecuación, $\overline{\text{Cuota}}_{t,j}$ representa la cuota promedio del subgrupo en el periodo t . Por otro lado, \overline{C} se refiere al costo promedio de enviar una boleta para toda la población. La diferencia $\beta_{t,j} - \beta_{t-1,j}$ mide el efecto del recordatorio en puntos porcentuales durante el periodo t sobre la probabilidad de pagar una cuota en ese trimestre.

Cuadro 8: Cálculo I: proyectando la variación de la prob. de pago

Subgrupo	β 1 Trim 23	β 4 Trim 22	Cuota 2023 Promedio	DiD ARS	Cantidad Subgrupo	Proyección ARS enero-marzo
Todos	6,5	-0,8	10.558	2.306	19.664	45.340.884
Buen Pagador	2,9	0,3	12.922	1.012	7.354	7.445.493
Irregular Pagador	7,4	-2,0	9.558	2.685	4.223	11.338.744
Mal Pagador	10,1	0,0	8.930	2.704	8.087	21.866.544
Comercios	6,7	-1,5	7.948	1.937	15.628	30.276.594
Industria	6,4	0,8	25.232	4.172	3.043	12.694.647
Otras categorías	2,4	3,8	6.652	-293	993	-290.648
Localizada en Caseros/Ciudadela	7,3	-0,4	10.361	2.378	11.353	26.994.724
Localizada en el resto del partido	5,4	-1,4	10.826	2.200	8.311	18.284.114
Hicieron moratorias	10,3	-0,1	14.383	4.458	3.650	16.273.122
No hicieron moratorias	5,6	-1,1	9.687	1.931	16.014	30.916.136
Titular Empresa	4,0	1,9	33.165	2.133	1.486	3.170.228
Titular Mujer	4,5	-2,2	6.970	1.393	3.506	4.884.896
Titular Hombre	7,4	-1,5	8.339	2.212	7.063	15.625.763
Suscripto a Email	2,3	-3,1	11.187	1.817	2.906	5.279.170
No suscripto	7,4	-0,3	10.448	2.382	16.758	39.912.772

Nota: El efecto se estima restando los costos de envío a la recaudación esperada y extendiendo el efecto al trimestre. El efecto no incluye la recaudación adicional en el resto del año por el pago del anual.

Cálculo 2: diferencias de recaudación promedio

$$DD_j = \left(\frac{\sum R_{j,T,t=1} - \overline{C}}{N_{j,T,t=1}} - \frac{\sum R_{j,NT,t=1}}{N_{j,NT,t=1}} \right) - \left(\frac{\sum R_{j,T,t=0} - \overline{C}}{N_{j,T,t=0}} - \frac{\sum R_{j,NT,t=0}}{N_{j,NT,t=0}} \right) \quad (5)$$

En cuanto a esta metodología, DD_j se obtiene calculando mecánicamente las diferencias en diferencias de la recaudación promedio por boleta entre los grupos tratados y de control antes y después del control (comparando el primer trimestre de 2023 con el cuarto trimestre de 2022). La sumatoria $\sum R_{j,T,t}$ corresponde a la recaudación total para el subgrupo j dentro del grupo tratado (T) en el momento t , después de descontar el costo de envío de las boletas si aplica, y $N_{j,T,t}$ indica el número de cuentas en el subgrupo j del grupo tratado (T) en el momento t .

Comparando beneficios de recaudación Ambos caminos calculan un efecto proyectado total similar, con la diferencia de coeficientes estimando 45,3 millones y un efecto promedio de 2.306 pesos, un 6% mayor que mediante el cálculo directo de diferencias

Cuadro 9: Cálculo II: diferencias de recaudación promedio

Subgrupo	Efecto Trat. ARS 1Trim23	Efecto Trat. ARS 4Trim22	DiD ARS	Cantidad Subgrupo	Proyección ARS enero-marzo
Todos	3.154	803	2.207	19.664	43.401.612
Buen Pagador	5.839	2.085	3.381	7.354	24.865.438
Irregular Pagador	1.700	613	977	4.223	4.125.312
Mal Pagador	1.886	15	1.869	8.087	15.112.594
Comercios	664	-269	982	15.628	15.339.241
Industria	15.593	5.335	9.304	3.043	28.312.208
Otras categorías	1.090	2.164	-1.462	993	-1.451.549
Localizada en Caseros/Ciudadela	6.541	2.065	4.106	11.353	46.612.068
Localizada en el resto del partido	-1.479	-922	-392	8.311	-3.261.499
Hicieron moratorias	16.439	6.125	9.217	3.650	33.642.316
No hicieron moratorias	167	-397	635	16.014	10.173.765
Titular Empresa	-14.524	-9.183	-3.697	1.486	-5.493.211
Titular Mujer	1.350	-160	1.538	3.506	5.391.513
Titular Hombre	2.128	279	1.798	7.063	12.701.466
Suscripto a Email	2.995	-1.764	5.075	2.906	14.747.666
No suscripto	3.218	1.278	1.712	16.758	28.690.710

Nota: Se calcula el efecto diferencial del tratamiento, prorrateando el efecto del pago anual en los meses del año, lo que subestima el efecto total. Para el efecto total incorporando el cambio en recaudación por pagos anuales ver figura A2. El efecto para 4Trim22 está ajustado por inflación a pesos de enero de 2023.

del retorno promedio. Sin embargo existen grandes diferencias cuando se analizan las heterogeneidades del efecto entre subgrupos: la metodología II tiende a sobrestimar relativamente el impacto de los grupos con mejor cobrabilidad base (Buenos Pagadores, Industrias, Suscriptos a Boleta Digital). El grupo no tratado en el primer trimestre tuvo una recaudación efectiva de 95,4 millones de pesos, sobre los cuales si proyectamos de forma directa el efecto del tratamiento hubiera sido de 14,9 millones, un crecimiento del 15,6% sobre la recaudación total.

El único grupo que representaría un beneficio neto negativo bajo ambos cálculos sería el de Otras Categorías, lo que se encuentra alineado con el hecho que la carta no tuvo efecto significativo en la probabilidad de pago.

La conclusión principal es que, incluso al aplicar diversas metodologías y realizar estimaciones conservadoras (sin considerar el flujo financiero adelantado por el Pago Anual), la intervención demostró ser altamente costo-efectiva, con el impacto promedio en la recaudación superando los \$2.200, más de treinta veces el costo promedio del envío de la boleta.

5. Causal Forest para capturar efectos heterogéneos

5.1. Ventajas de aplicar Causal Forest

La estimación de efectos heterogéneos mediante *Causal Forest* ofrece varias ventajas sobre los métodos tradicionales como MCO. Mientras que MCO proporciona una estimación del efecto promedio del tratamiento, *Causal Forest* permite capturar la variabilidad de estos efectos entre diferentes subgrupos de la población ya que está diseñado específicamente para maximizar la heterogeneidad del efecto del tratamiento entre distintos individuos en función de sus características observables. A diferencia del modelo MCO estimado, que asume una relación lineal entre las variables independientes y la variable dependiente, *Causal Forest* puede capturar relaciones no lineales, pudiendo también manejar una gran cantidad de variables explicativas sin el riesgo de sobreajuste que enfrentan los métodos tradicionales, gracias a que los árboles de decisión que lo componen seleccionan y ponderan las variables de manera óptima. Mientras que MCO se centra en estimar el efecto promedio del tratamiento, *Causal Forest* se enfoca en identificar y estimar la variabilidad de los efectos entre diferentes subgrupos.

5.2. Efecto Condicional de la Intención de Tratar (CITT)

El primer modelo que se calcula para estimar los efectos sobre el resultado principal, donde la matriz de variables independientes consiste en una serie de variables indicador que indican la pertenencia a un subgrupo. En este caso no se segmenta por subgrupo como en la figura 6 sino que se aplica *Causal Forest* para maximizar heterogeneidades entre subgrupos.¹⁴ Para obtener las estimaciones se entrena el modelo en el 75% de la muestra y lo utilizo para predecir el efecto en el 25% restante como grupo de testeo.

El Efecto Condicional de Intención a Tratar (CITT) promedio por observación que se obtienen de esta estimación son muy similares a los ITT por subgrupo de la figura 6: el resultado sobre toda la muestra es de 7 p.p. y las magnitudes para cada subgrupo resto son similares a la probabilidad de abonar la cuota de enero.¹⁵

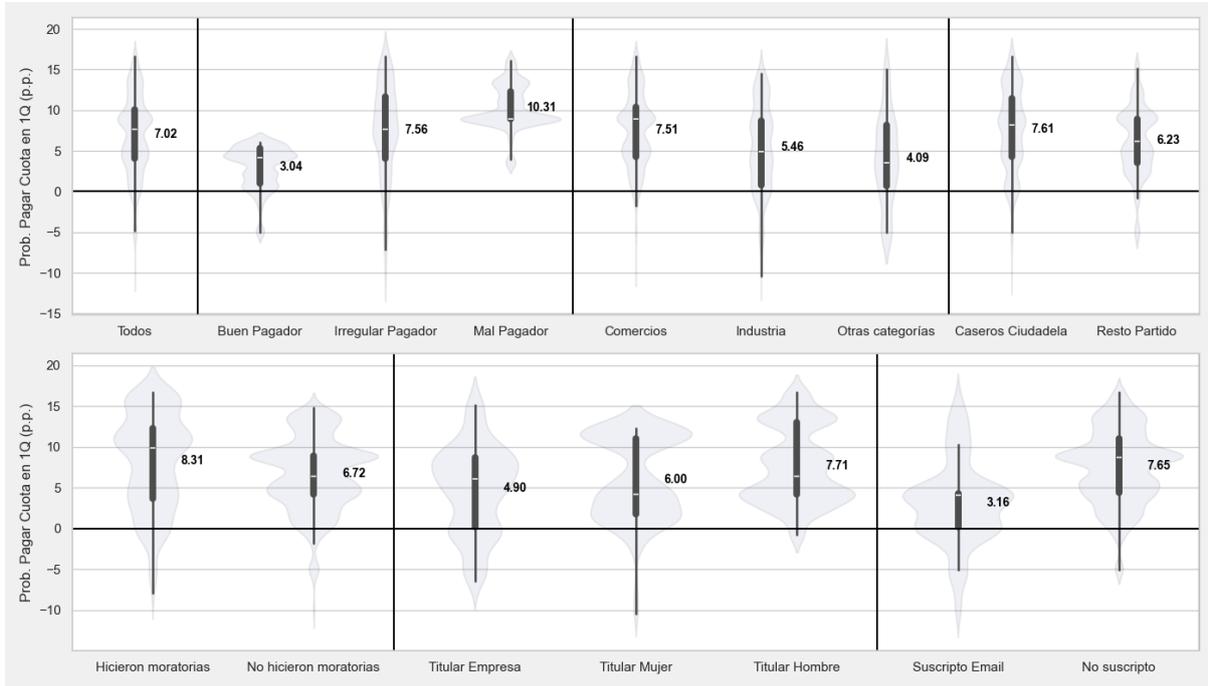
Se procede a la estimación de un segundo modelo en el cual solo se busca las heterogeneidades dentro de las variables de valuación fiscal, importe de la cuota, comportamiento de pagos en años previos (en % de pagos totales), cantidad de moratorias hechas y localidad de residencia. También se superpone una regresión no paramétrica que minimiza el error para las variables continuas.

En la figura 8 se mantienen las relaciones que se presentaban mediante MCO: una

¹⁴Utilizo para las estimaciones de *Causal Forest* la librería de Python, *causalML*

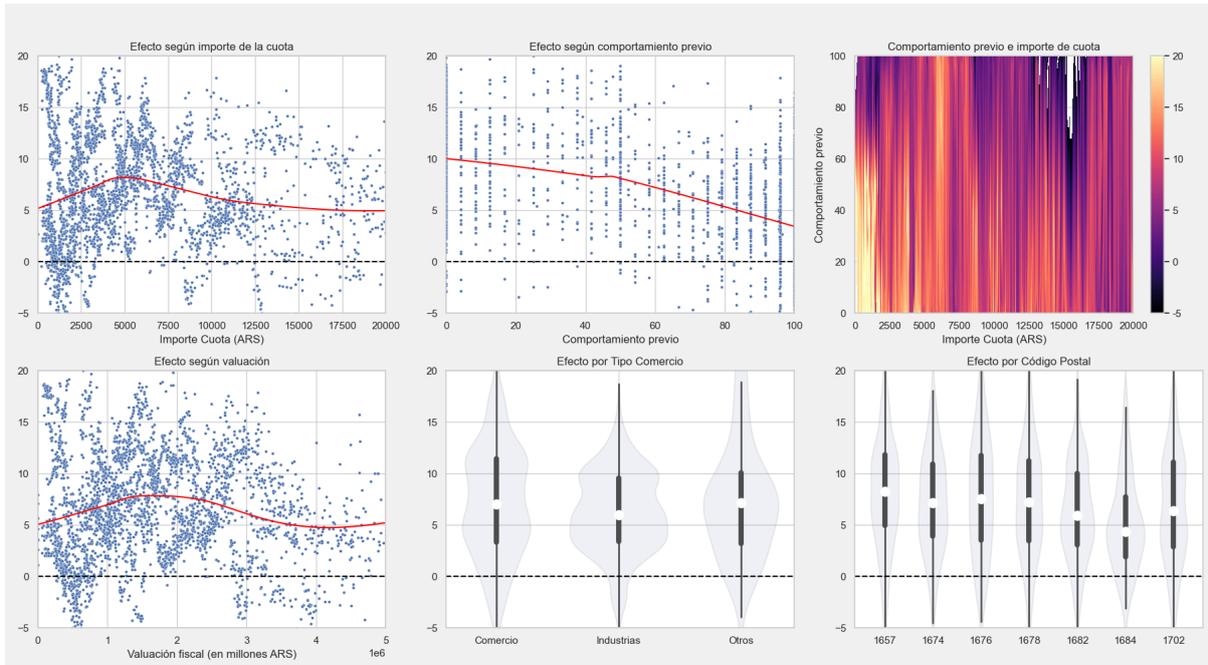
¹⁵Ver figuras A9 y A11 para las estimaciones sobre la probabilidad de abonar enero y la probabilidad de abonar el año entero

Figura 7: Causal Forest I: CITT sobre **Cumplimiento 1er Trim. 23**



Nota: Cada gráfico representa la distribución de las predicciones del Efecto Condicional de Intención de Tratar (CITT) para las unidades del grupo de testeo.

Figura 8: Causal Forest II: CITT sobre **Cumplimiento 1er Trim. 23**



Nota: Cada gráfico representa la distribución condicional de las predicciones del Efecto Condicional de Intención de Tratar (CITT) para las unidades del grupo de testeo.

relación con forma de U invertida con la valuación, con el efecto llegando a sus valores más altos en el segmento 1-1,5 millones (quintil 3, por encima de las estimaciones MCO) y después volviéndose decreciente, aunque se atenúa la relación decreciente del efecto con el comportamiento previo en años anteriores.

6. Conclusiones

Este documento refuerza la importancia del recordatorio físico en el cumplimiento tributario en un municipio del Gran Buenos Aires: recibir una boleta física es indudablemente beneficioso y aumenta la probabilidad de pago mensual en 7,3 p.p., elevando en casi 4 p.p. la probabilidad de pagar el año completo por adelantado. Este efecto promedio se encuentra en los efectos más altos de la literatura citada (Antinyan y Asatryan, 2020, Antinyan et al., 2021) y se ubica junto a Del Carpio, 2014 como contribución clave a la literatura del efecto recordatorio para el pago del impuesto inmobiliario en América Latina.

Entre las heterogeneidades del efecto es necesario resaltar la importancia de afectar a los malos contribuyentes, que quintuplicaron su probabilidad de pago del 3 a un 15 %, por dos motivos: el primero es simple y es que tienen mayor margen de mejora; el segundo es que muestran una sensibilidad mayor, en especial los que tienen historial de regularizar (los que hicieron planes de pago previamente) al haber presentado cierta voluntad de cumplimiento. Este resultado es distinto a los hallazgos de Cruces et al., 2023 en Tres de Febrero en el medio de la cuarentena del Covid-19, donde el efecto fue mayor para los que históricamente tenían mejor comportamiento previo, siendo igualmente congruente con la revisión general de Antinyan y Asatryan, 2020, que sugiere que según los experimentos de campo que analiza, los *nudges* actúan mejor en grupos de malos pagadores. Dentro de las heterogeneidades también hay dos resultados que van en contra con lo hallado por Antinyan et al., 2021: los hombres en este estudio fueron más sensibles al tratamiento que las mujeres, y los que presentaban peor comportamiento previo tuvieron el efecto mayor encontrado.

Para todos los subgrupos evaluados el costo beneficio del estudio fue positivo, con un beneficio en el primer trimestre de 30 millones de pesos (81 mil USD) y estimando que si se hubiera extendido a toda la población analizada, la estimación conservadora del efecto sobre la recaudación hubiera estado por encima de los 43 millones, un aumento del 15,6 % sobre la recaudación final. El hecho de que haya sido costo-beneficioso para casi la totalidad de los sectores merece una aclaración importante: los contribuyentes no habían recibido ninguna comunicación física en los dos años previos a recibir esta carta, con lo cual es probable que un juego repetido de recordatorios pueda conllevar beneficios netos menores y hasta negativos para ciertos sectores, pudiendo tender a una saturación como

la que reportan Antinyan et al., [2021](#).

Las estimaciones de los CITT mediante Causal Forest corroboran lo encontrado en la estimación mediante MCO sobre las variaciones significativas en los efectos del tratamiento entre diferentes subgrupos: la sensibilidad al tratamiento fue especialmente alta entre los contribuyentes con menor valuación fiscal e importe de cuota. A su vez, el estimar una predicción individual del efecto para cada observación, se percibe claramente las relaciones negativas del efecto con el comportamiento previo y la no linealidad (*U invertida*) con respecto a la valuación y al importe de la cuota.

Dadas las características del proyecto, las metodologías aplicadas y los efectos hallados, este estudio resulta un aporte importante a la literatura del efecto recordatorio en América Latina como *nudge* de bajo costo para las administraciones tributarias, ayudando también a entender mejor algunas consecuencias dentro de las transiciones hacia la modernización administrativa para los hacedores de políticas públicas.

Referencias

- Altmann, S., & Traxler, C. (2014). Nudges at the dentist. *European Economic Review*, 72, 19-38. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2014.07.007>
- Antinyan, A., & Asatryan, Z. (2020). Nudging for Tax Compliance: A Meta-Analysis. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3680357>
- Antinyan, A., Asatryan, Z., Dai, Z., & Wang, K. (2021). Does the frequency of reminders matter for their effectiveness? A randomized controlled trial. *Journal of Economic Behavior Organization*, 191, 752-764. <https://doi.org/10.1016/J.JEBO.2021.09.023>
- Apesteagua, J., Funk, P., & Iriberry, N. (2013). Promoting rule compliance in daily-life: Evidence from a randomized field experiment in the public libraries of Barcelona. *European Economic Review*, 64, 266-284. <https://doi.org/10.1016/J.EUROECOREV.2013.08.010>
- Brockmeyer, A., Estefan, A., Ramírez Arras, K., & Suárez Serrato, J. C. (2021). *Taxing Property in Developing Countries: Theory and Evidence from Mexico* (CEPR Discussion Paper N.º DP15983). Centre for Economic Policy Research.
- Brockmeyer, A., Smith, S., Hernandez, M., & Kettle, S. (2019). Casting a Wider Tax Net: Experimental Evidence from Costa Rica. *American Economic Journal: Economic Policy*, 11, 55-87. <https://doi.org/10.1257/pol.20160589>
- Castro, J. F., Velásquez, D., Beltrán, A., & Yamada, G. (2022). The direct and indirect effects of messages on tax compliance: Experimental evidence from Peru. *Journal of Economic Behavior Organization*, 203, 483-518. <https://doi.org/10.1016/J.JEBO.2022.09.022>
- Castro, L., & Scartascini, C. (2015). Tax compliance and enforcement in the pampas evidence from a field experiment. *Journal of Economic Behavior Organization*, 116, 65-82. <https://doi.org/10.1016/J.JEBO.2015.04.002>
- CEFIP. (2024). Complejidad tributaria municipal: ¿Saben los contribuyentes qué pagan por ABL? <https://cefip.econo.unlp.edu.ar/complejidad-tributaria-municipal-saben-los-contribuyentes-que-pagan-por-abl/>
- Chirico, M., Inman, R. P., Loeffler, C., MacDonald, J., & Sieg, H. (2016). An Experimental Evaluation of Notification Strategies to Increase Property Tax Compliance: Free-Riding in the City of Brotherly Love. *Tax Policy and the Economy*, 30, 129-161. <https://doi.org/10.1086/685595>
- Collin, M. E., Maro, V. D., Evans, D. K., & Manang, F. (2022). Property Tax Compliance in Tanzania: Can Nudges Help? <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1596/1813-9450-10148>
- Cruces, G., Tortarolo, D., & Vazquez-Bare, G. (2023). *Design of partial population experiments with an application to spillovers in tax compliance* (IFS Working Papers

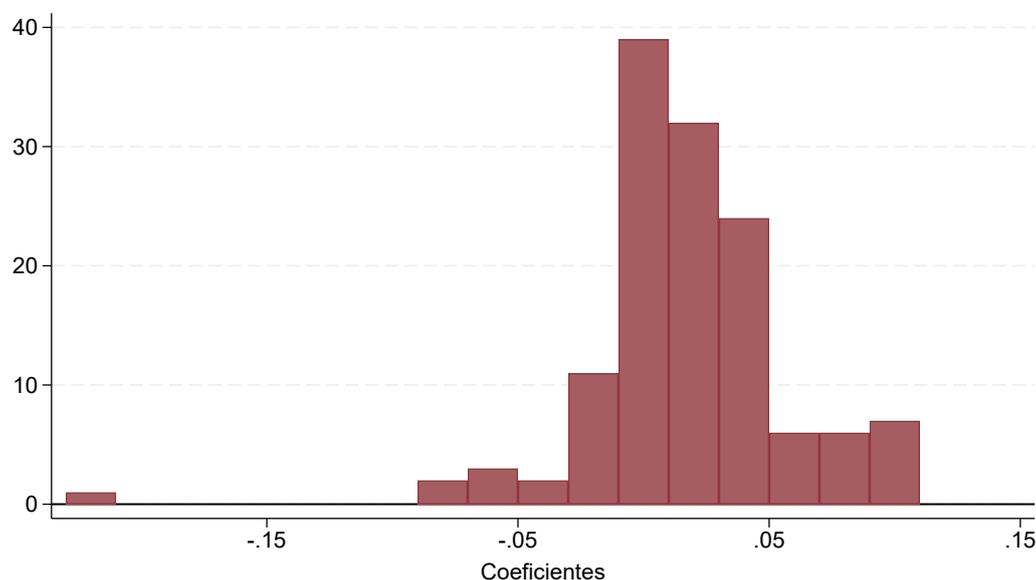
- N.º W23/17). Institute for Fiscal Studies. <https://ideas.repec.org/p/ifs/ifsewp/23-17.html>
- Del Carpio, L. (2014). *Are the Neighbors Cheating? Evidence from a Social Norm Experiment on Property Taxes in Peru* (inf. téc.). Princeton University.
- Eguino, H., & Schächtele, S. (2020). *A Playground for Tax Compliance?: Testing Fiscal Exchange in an RCT in Argentina* (inf. téc.). Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0002609>
- Gillitzer, C., & Sinning, M. (2020). Nudging businesses to pay their taxes: Does timing matter? *Journal of Economic Behavior Organization*, 169, 284-300. <https://doi.org/10.1016/J.JEBO.2019.11.020>
- Hallsworth, M., List, J. A., Metcalfe, R. D., & Vlaev, I. (2017). The behavioralist as tax collector: Using natural field experiments to enhance tax compliance. *Journal of Public Economics*, 148, 14-31. <https://doi.org/10.1016/J.JPUBECO.2017.02.003>
- John, P., & Blume, T. (2018). How best to nudge taxpayers? The impact of message simplification and descriptive social norms on payment rates in a central London local authority. *Journal of Behavioral Public Administration*, 1(1).
- Karlan, D., McConnell, M., Mullainathan, S., & Zinman, J. (2016). Getting to the top of mind: How reminders increase saving. *Management Science*, 62(12), 3393-3411.
- Kettle, S., Hernandez, M., Ruda, S., & Sanderson, M. A. (2016). *Behavioral Interventions in Tax Compliance: Evidence from Guatemala* (World Bank Policy Research Working Paper N.º 7690). World Bank. <https://ssrn.com/abstract=2811337>
- Knebelmann, J. (2022). Digitalisation of Property Taxation in Developing Countries: Recent Advances and Remaining Challenges [ODI Report, London: ODI]. <https://www.odi.org/publications/digitalisation-of-property-taxation-in-developing-countries-recent-advances-and-remaining-challenges>
- Manwaring, P., & Regan, T. (2023). *Public Disclosure and Tax Compliance: Evidence from Uganda* (Working Papers N.º 2023-04). The George Washington University, Institute for International Economic Policy. <https://ideas.repec.org/p/gwi/wpaper/2023-04.html>
- Moulton, S., Collins, J. M., Loibl, C., Haurin, D. R., & Brown, J. (2019). Reminders to Pay Property Tax Payments: A Field Experiment of Older Adults with Reverse Mortgages [Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3456789>].
- Municipalidad de Tres de Febrero. (2023). Ordenanza Fiscal e Impositiva 2023 [Ordenanza]. <https://www.tresdefebrero.gov.ar/ordenanzafiscalimpositiva2023/>
- Ortega, D., & Scartascini, C. (2020). Don't blame the messenger. The Delivery method of a message matters. *Journal of Economic Behavior Organization*, 170, 286-300. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2019.12.008>
- Pfeifer, F. F., & Pacheco, T. S. (2020, octubre). Increasing tax compliance with behavioral insights: evidence from São Paulo. <https://easp.fgv.br/sites/easp.fgv>.

[br/files/u519/increasing_tax_compliance_with_behavioral_insights_evidence_from_sao_paulo.pdf](#)

- Porto, A., Fernández Felices, D., & Puig, J. P. (2019). Análisis de las tasas municipales en la Provincia de Buenos Aires. *Documentos de Trabajo del CEFIP*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/123807>
- Prelec, D., & Loewenstein, G. (1998). The Red and the Black: Mental Accounting of Savings and Debt. *Marketing Science*, 17(1), 4-28.
- Pulvirenti, O. (2019). Tasas Municipales: Decisiones de la CSJN y dispersión jurisprudencial [Id SAIJ: DACF190051]. *Sistema Argentino de Información Jurídica*.
- Sunstein, C. R. (2014). Nudging: A Very Short Guide. *Journal of Consumer Policy*, 37, 583-588. <https://doi.org/10.1007/s10603-014-9273-1>
- Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2008). *Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness*. Yale University Press.

A. Apéndice

Figura A1: Efecto de nudges sobre impuesto inmobiliario en la literatura



Nota: Los trabajos incluidos son Del Carpio, 2014, L. Castro y Scartascini, 2015, Moulton et al., 2019, John y Blume, 2018, Chirico et al., 2016, Eguino y Schächtele, 2020, Pfeifer y Pacheco, 2020, Brockmeyer et al., 2021, Collin et al., 2022. Los autores toman 133 estimaciones surgidas de estos 8 trabajos.

Cuadro A1: Promedios según quintil de valuación

	Quintil de valuación fiscal					
	Sin Val.	1	2	3	4	5
Cuota promedio 2023	12,623	1,180	2,794	5,304	8,899	33,637
Hizo el pago anual en 2022	0.082	0.142	0.117	0.108	0.100	0.092
Cantidad de pagos en 2022	5.740	6.422	5.520	5.873	6.081	6.805
No tenía deuda al iniciar el año	0.280	0.331	0.284	0.293	0.307	0.340
Valuación fiscal (mill. pesos 2021)	.	0.368	0.903	1.530	2.379	7.055
Es comercio	0.673	0.917	0.847	0.813	0.779	0.677
Es industria	0.222	0.040	0.088	0.144	0.187	0.283
Localizada en Caseros/Ciudadela	0.508	0.391	0.474	0.496	0.511	0.515
Titular es Hombre	0.116	0.393	0.370	0.379	0.393	0.376
Titular es Empresa	0.045	0.045	0.057	0.057	0.064	0.170
Suscripto por Email	0.128	0.128	0.132	0.141	0.170	0.177
Observaciones	1,707	3,587	3,587	3,587	3,586	3,586

Nota: Valores promedios calculados para cada variable tomando solo las cuentas pertenecientes a cada quintil.

Figura A2: Boleta enviada - enero 2023

Municipalidad de
Tres de Febrero

Tasa por Servicios Generales

SR/SRA: **FERNANDO ALBERTO J.**

DIRECCIÓN POSTAL:
1655

UBICACIÓN PARCELA:
2023001

CUENTA: 2023001

NOMENCLATURA CATASTRAL
Clr: 4 Sec: A M: 14 U: F001

ALÍCUOTA: 0.0121 CATEGORÍA: 1
VALUACIÓN: 868.124

Cálculo mensual

SERVICIOS GENERALES	\$ 1.100,50
CORRECCIÓN PROGRESIVIDAD	\$ -330,15
ADIC. SEGURIDAD	\$ 400,00
ADIC. SALUD	\$ 320,00
ADIC. MANTENIMIENTO CEDEM	\$ 232,00
ADIC. BOMBEROS VOLUNTARIOS	\$ 23,20
ANTICIPO ALUMBRADO PÚBLICO	\$ -877,00
TOTAL:	\$ 868,55

PAGO ANUAL VENCIMIENTO 15/02/2023 Escaneá el QR y pagá por Mercado Pago

DOS MESES DE DESCUENTO IMPORTE \$ 8.685,50

200000120259510000008685520230215

LIQUIDACIÓN PRIMEROS TRES MESES

Si realizaste el pago anual, desestimá las siguientes cuotas

ENERO VENCIMIENTO 15/02/2023 IMPORTE \$ 868,55

202300120259510000008685520230215

FEBRERO VENCIMIENTO 15/02/2023 IMPORTE \$ 868,55

202300220259510000008685520230215

MARZO VENCIMIENTO 15/03/2023 IMPORTE \$ 868,55

202300320259510000008685520230315

Esta es la boleta anual de la TSG y de los primeros tres meses del 2023. Es la única vez en el año que la vas a recibir impresa en tu casa. Tené en cuenta que podés descargarla y pagarla desde mi3f.tresdefebrero.gov.ar. Recordá que si en lugar de abonar el anual lo hacés mes a mes y no tenés deuda se te va a bonificar la cuota de Julio.

(a) Frente

Municipalidad de
Tres de Febrero

MENOS IMPUESTOS, MÁS TRABAJO

En Tres de Febrero estamos del lado del que produce y genera empleo, por eso tomamos medidas que benefician al que invierte.

HABILITACIONES GRATUITAS

Para cualquier rubro o tamaño.

Comercios

PYMES e Industrias

Vehiculos de uso comercial

SIN TRABAS NI BUROCRACIA

Eliminamos más de 400 tasas y simplificamos 30 mil trámites por año.

AYUDAMOS AL QUE DA TRABAJO

Créditos y beneficios fiscales para quienes contraten trabajadores de Tres de Febrero.

MÁS SIMPLE PARA VOS

Toda tu experiencia con la Muni en un solo lugar

Desde tu usuario podés:

- Cargar reportes urbanos de tu barrio
- Pagar tus tasas municipales
- Hacer trámites online

Regístrate por única vez en mi3f.tresdefebrero.gov.ar

TSG MÁS JUSTA Y EQUITATIVA

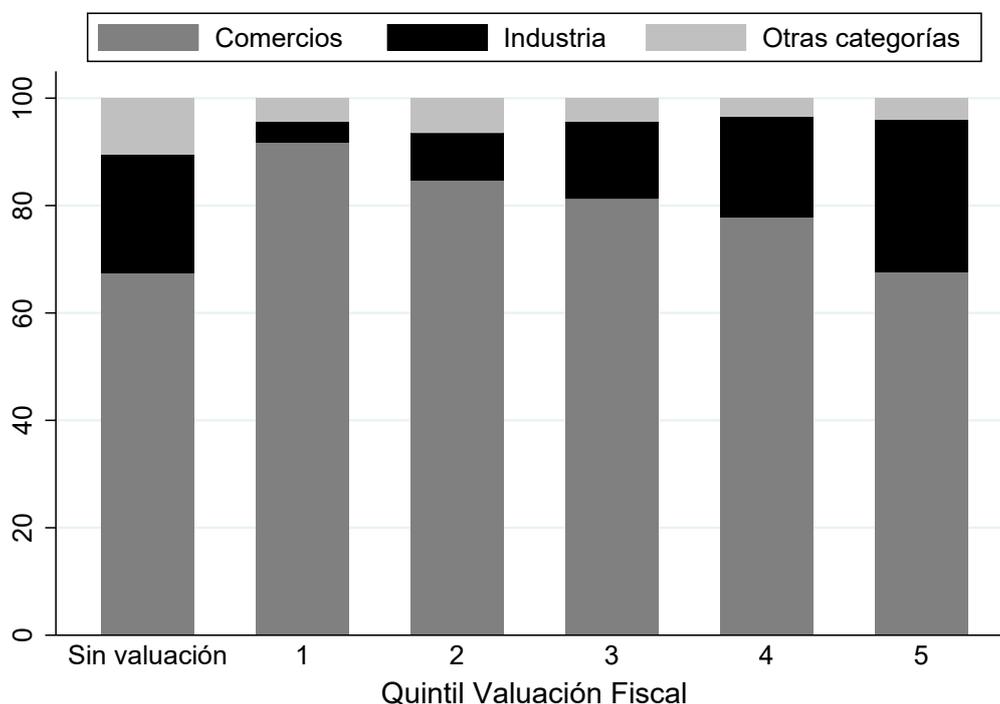
La Tasa por Servicios Generales aumentó por debajo de la inflación como los últimos años y además ahora es más justa y equitativa.

Por tu valuación fiscal, tu TSG subió en relación al resto.

CONTANOS LO QUE OPINÁS SOBRE LA POLÍTICA TRIBUTARIA
 Saber lo que pensás nos ayuda a mejorar.
 Escaneá el QR o entrá a opinion.tresdefebrero.gov.ar/tasas2023

(b) Reverso

Figura A3: Composición según valuación fiscal

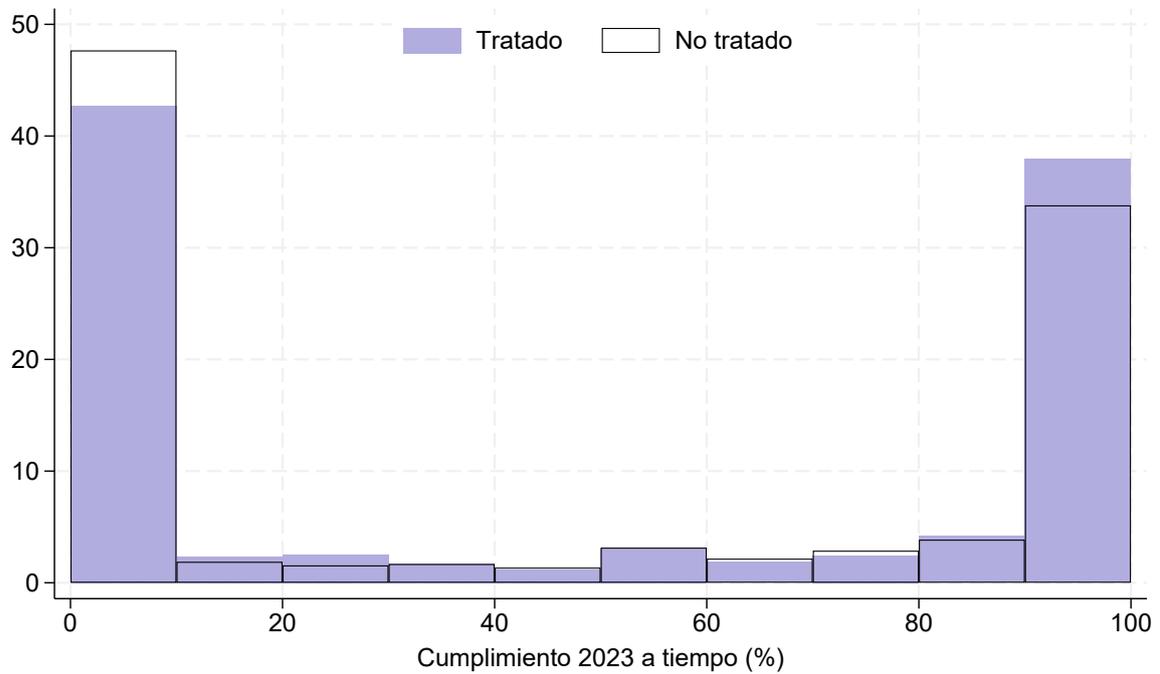
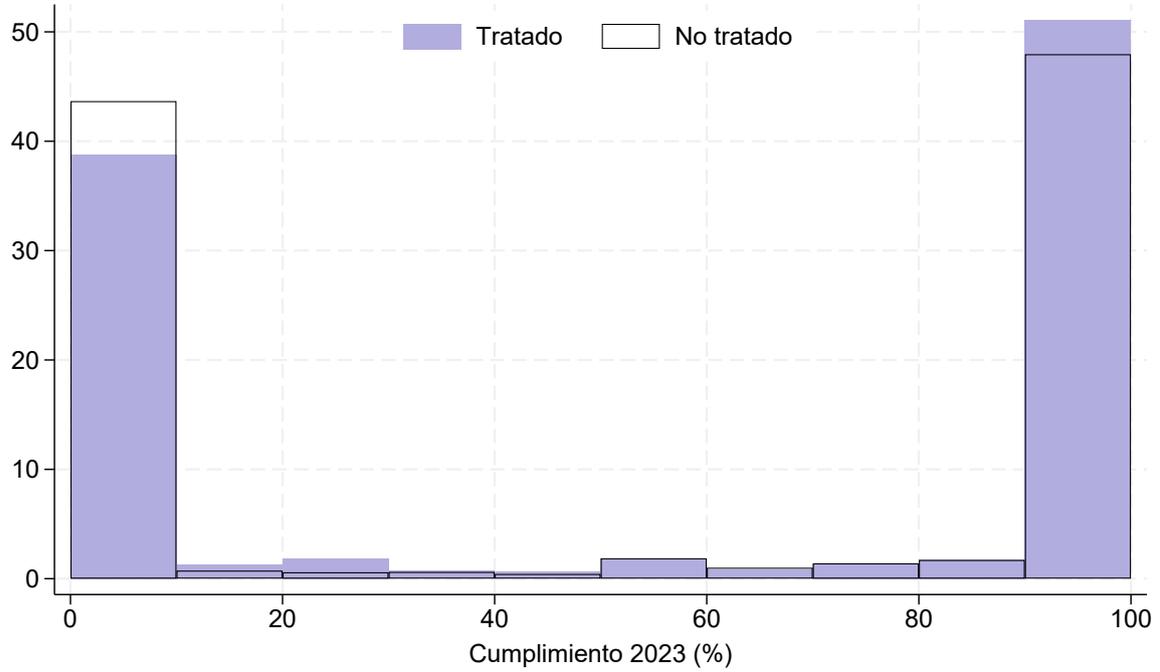


Cuadro A2: Cálculo II: Incluyendo lo adelantado por el Pago Anual

Subgrupo	Efecto Trat. ARS 1Trim23	Efecto Trat. ARS 4Trim22	DiD ARS	Cantidad Subgrupo	Proyección ARS enero-marzo
Todos	5.074	-454	5.609	19.664	110.288.024
Buen Pagador	8.332	-1.344	9.917	7.354	72.931.256
Irregular Pagador	3.691	536	3.058	4.223	12.915.493
Mal Pagador	3.507	15	3.490	8.087	28.220.470
Comercios	2.005	-196	2.236	15.628	34.941.884
Industria	19.991	-2.967	23.489	3.043	71.477.816
Otras categorías	3.334	2.029	943	993	936.219
Localizada en Caseros/Ciudadela	7.968	-40	8.015	11.353	90.996.632
Localizada en el resto del partido	1.117	-1.020	2.320	8.311	19.281.028
Hicieron moratorias	18.929	-354	19.347	3.650	70.616.240
No hicieron moratorias	1.971	-488	2.547	16.014	40.784.312
Titular Empresa	-14.239	-14.228	2.536	1.486	3.768.120
Titular Mujer	3.310	-376	3.754	3.506	13.159.844
Titular Hombre	3.888	381	3.439	7.063	24.286.878
Suscripto a Email	4.414	-695	5.234	2.906	15.210.187
No suscripto	5.254	-389	5.712	16.758	95.720.000

Nota: Se incluye la recaudación adelantada por el pago anual en lugar de prorratearla.

Figura A4: Distribución cumplimiento 2023



Nota: Cada figura representa la superposición de los histogramas de cumplimiento de los grupos tratados y no tratados. El traslado de masa que hacia la derecha en el grupo Tratado en relación al No tratado en cada figura evidencia el efecto del tratamiento.

Figura A5: Heterogeneidades - Modelo Probit

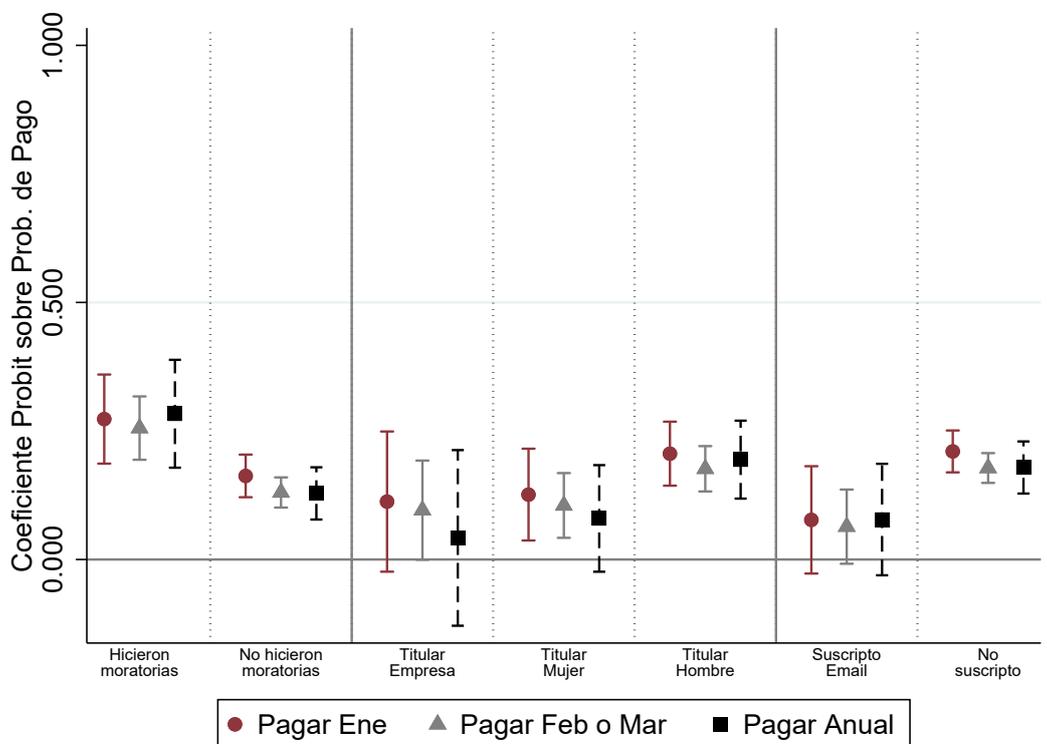
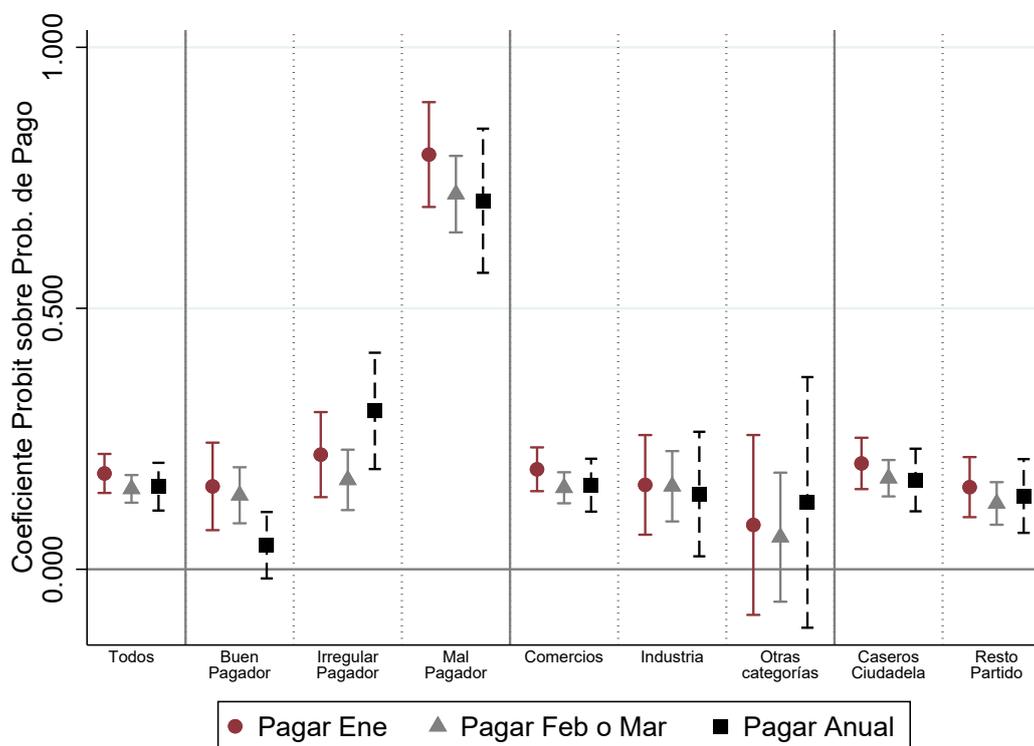
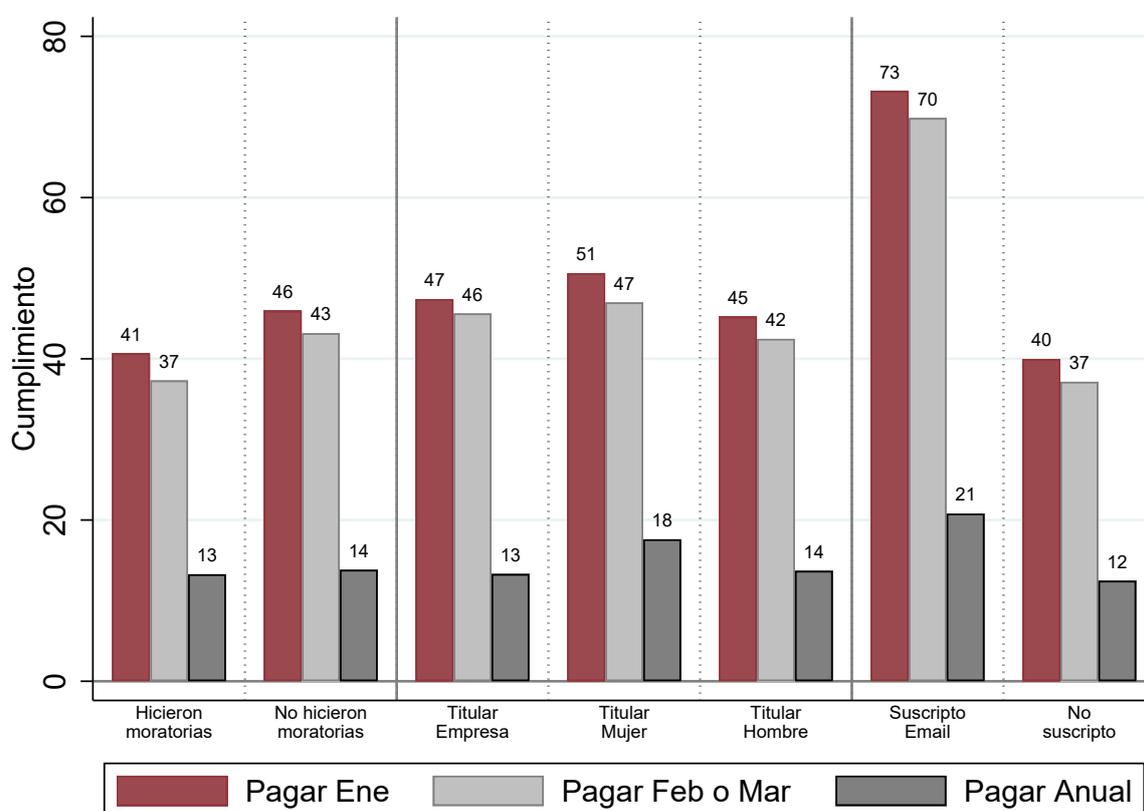
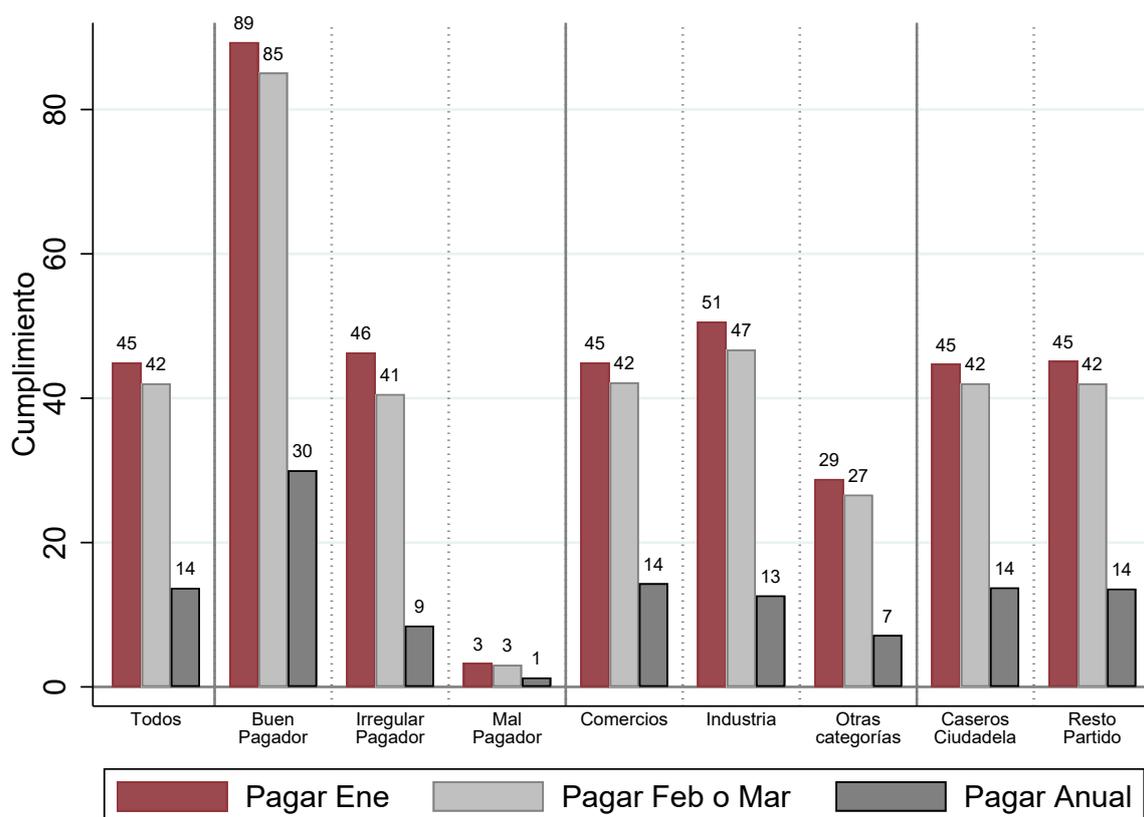


Figura A6: Superposición entre subgrupos (en %)

	Irregular Buen	Comercios Mal	Industria	Otras	Caseros	Hizo Resto	Sin morat.	Empresa	Mujer	Hombre	Suscripto	No susc.			
Buen Pagador	100	0	79	17	5	58	42	11	89	9	19	35	25	75	
Irregular Pagador	0	100	79	17	4	59	41	36	64	6	19	39	18	82	
Mal Pagador	0	0	100	80	14	6	57	43	16	84	7	16	35	4	96
Comercios	37	21	42	100	0	0	57	43	19	81	5	19	36	15	85
Industria	40	24	36	0	100	0	69	31	20	80	16	12	40	17	83
Otras categorías	34	17	49	0	0	100	41	59	11	89	24	11	17	8	92
Caseros/Ciudadela	37	22	41	78	18	4	100	0	19	81	9	17	36	16	84
Resto partido	38	21	42	82	11	7	0	100	18	82	6	19	36	14	86
Moratorias	23	41	35	80	17	3	59	41	100	0	6	19	39	17	83
Sin moratorias	41	17	42	79	15	6	57	43	0	100	8	18	35	14	86
Empresa	46	17	37	51	33	16	66	34	14	86	100	0	0	18	82
Mujer	41	23	37	86	11	3	56	44	20	80	0	100	0	17	83
Hombre	37	23	40	81	17	2	58	42	20	80	0	0	100	15	85
Suscripto Email	64	26	11	80	18	3	61	39	21	79	9	20	36	100	0
No suscripto	33	21	46	79	15	5	57	43	18	82	7	17	36	0	100

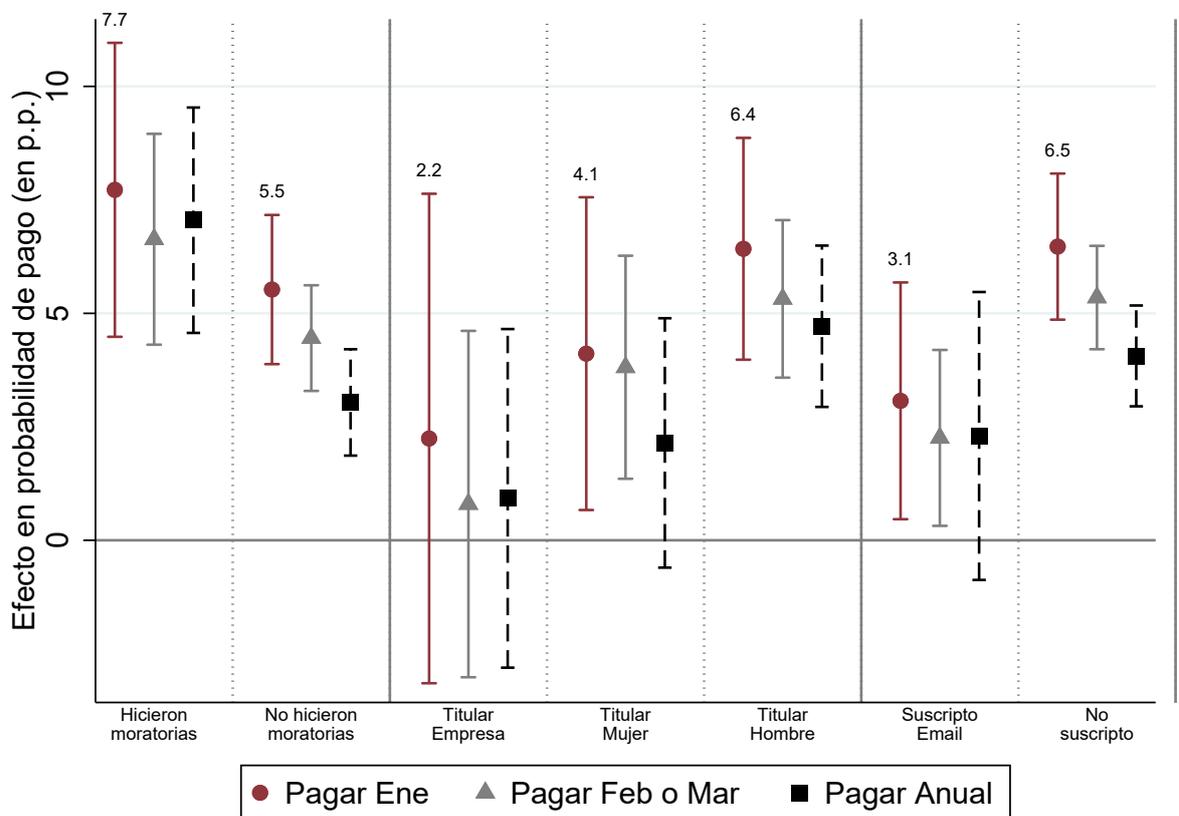
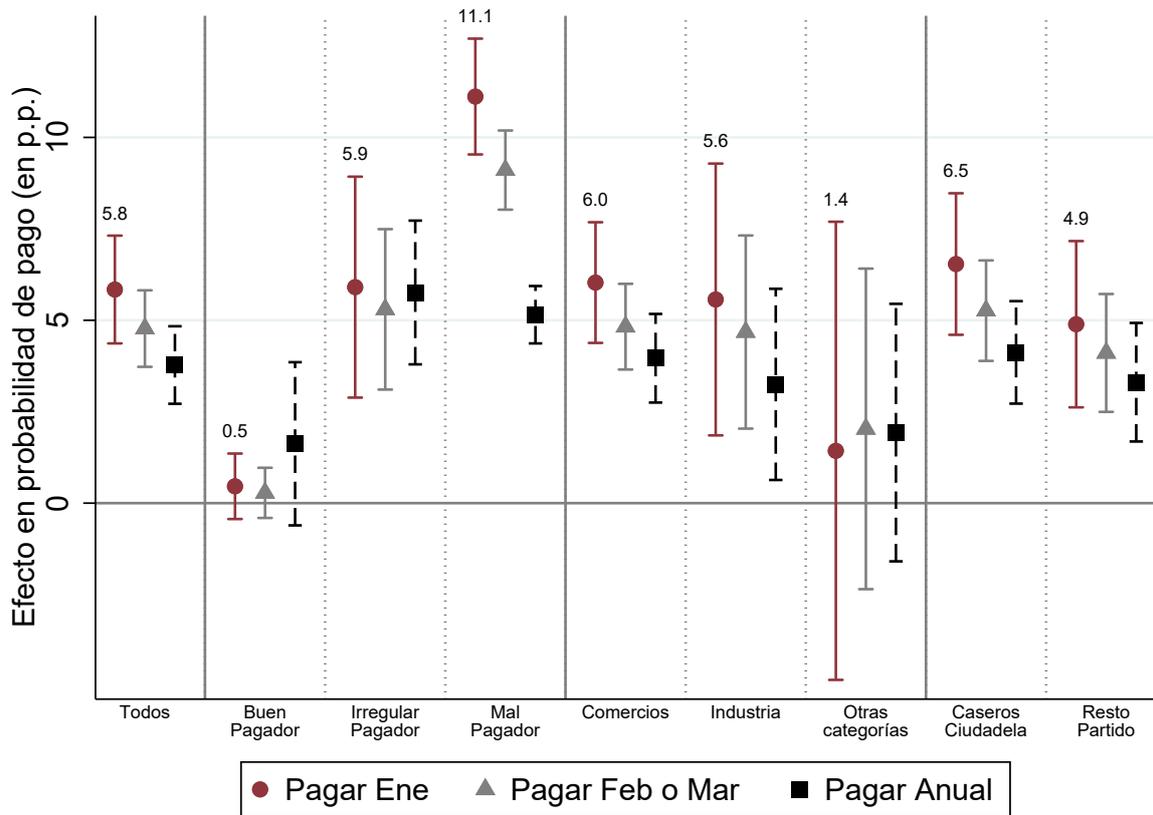
Nota: Cada celda debe leerse como la proporción de cuentas de la variable que indica la fila que pertenecen también al subgrupo de la variable de la columna, sobre el total de cuentas del subgrupo de la fila. Ej: En la fila de "No suscripto", la celda 1 nos indica que el 33% del total de "No suscriptos" también pertenecen al subgrupo "Buen pagador", las celdas 2 y 3 nos dicen que el 21% y 46% son irregulares y malos pagadores, respectivamente.

Figura A7: Valores base del cumplimiento a tiempo - 2023



Nota: Cada valor corresponde al coeficiente estimado para el grupo de control en la estimación de la ecuación 1 sobre cada variable dependiente.

Figura A8: Heterogeneidades, tras un año



Nota: Este gráfico es la replicación de la figura 6 estimada un año después, a mayo de 2024.

Figura A9: Causal Forest I: CITT sobre **Prob. Pagar enero**

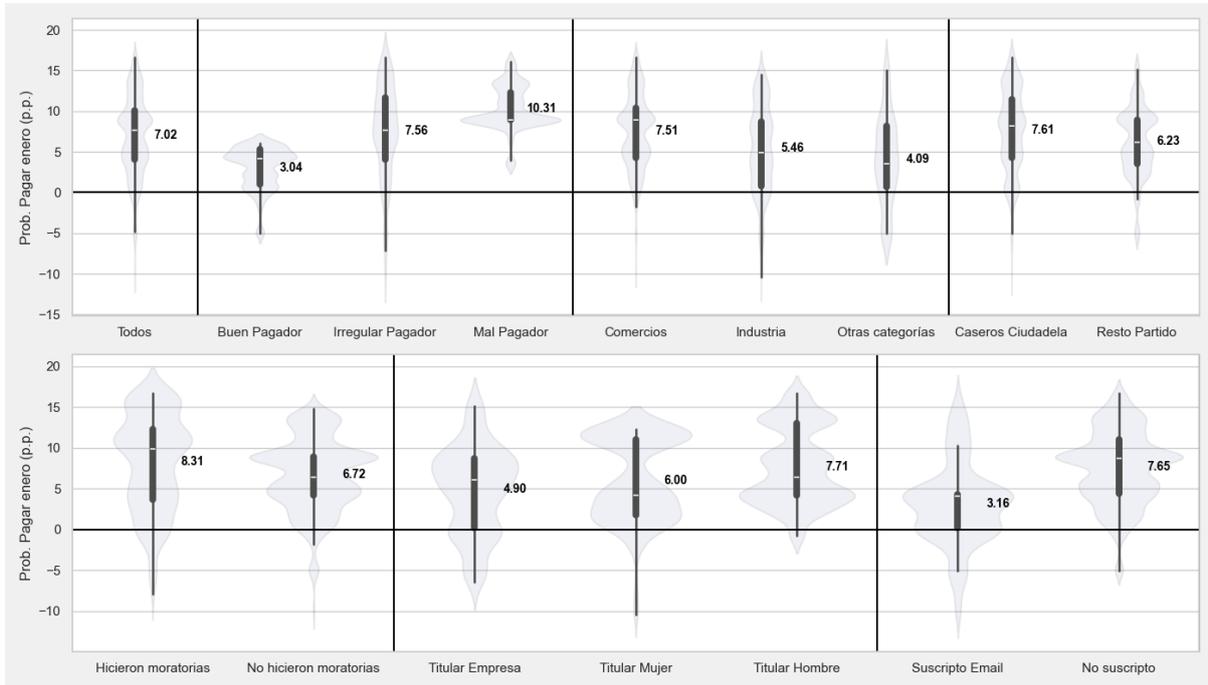


Figura A10: Causal Forest II: CITT sobre **Prob. Pagar enero**

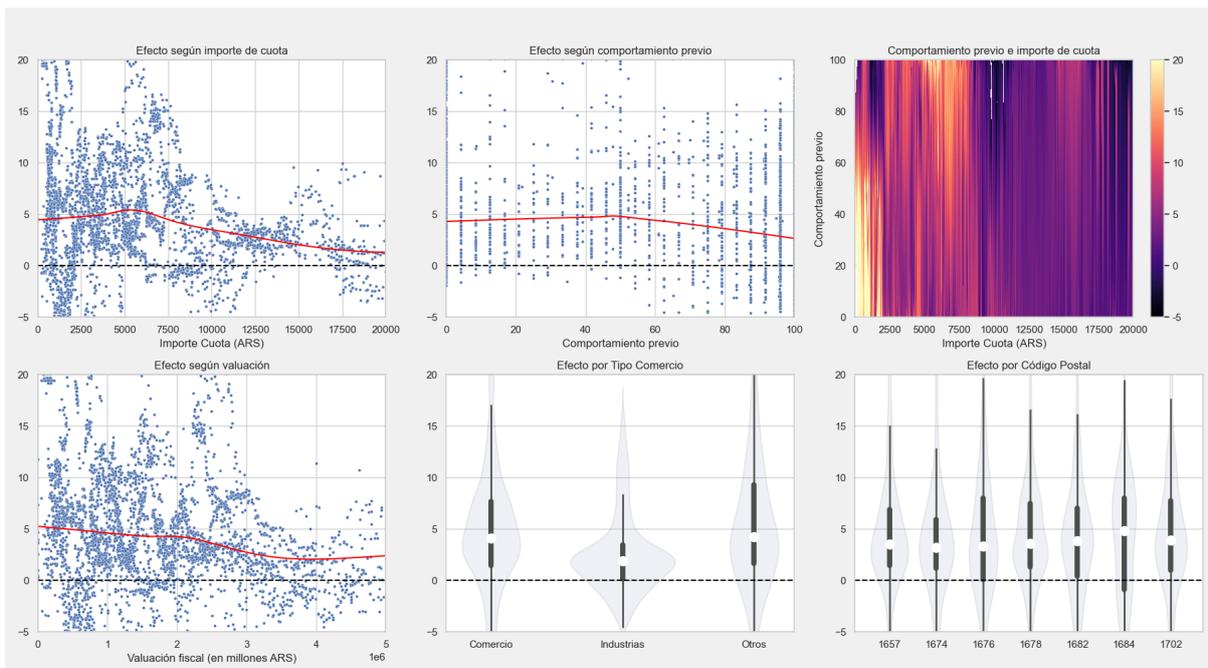


Figura A11: Causal Forest I: CITT sobre **Prob. Pagar Anual**

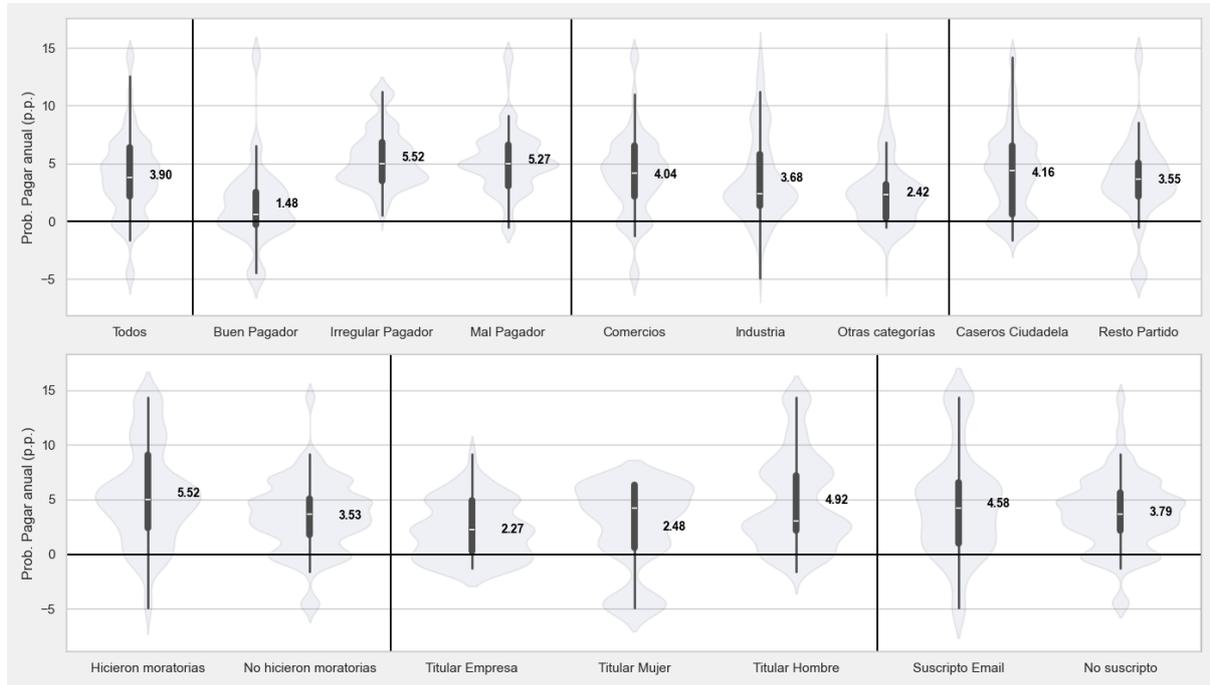


Figura A12: Causal Forest II: CITT sobre **Prob. Pagar Anual**

