

Evaluación del proyecto Equipo contra el Crimen Organizado y Homicidios (ECOHO) del Ministerio Público de Chile

Informe final

Parte 2

Evaluación de impacto del proyecto ECOHO

Documento elaborado por el Centro UC Justicia y Sociedad (Universidad Católica de Chile) para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) - Proceso de selección: CH-T1320-P001.

Santiago, 01 de septiembre de 2025

Índice

1. Introducción.....	3
2. Marco metodológico.....	4
2.1 Teoría de cambio del proyecto ECOH.....	4
2.2 Diseño de la evaluación de impacto	6
2.3 Estimador.....	7
2.4 Datos	10
3. Resultados a nivel agregado	13
3.1 Imputados conocidos	13
3.2 Formalizaciones	15
3.3 Prisión preventiva	17
4. Resultados desagregados para la RM y otras regiones del país.....	18
5. Ejercicios de placebo y de robustez	23
5.1 Placebo.....	23
5.2 Estimador.....	24
5.3 Modelo.....	26
5.4 Tipos de delito	29
6. Conclusiones	31
7. Referencias.....	33

1. Introducción

Este documento constituye la **segunda parte** de una serie de cinco documentos que conforman el informe final del estudio *Evaluación de la implementación, resultados e impacto del proyecto “Equipo contra el Crimen Organizado y Homicidios, ECOH” del Ministerio Público*, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) - Proceso de selección: CH-T1320-P001. Este estudio busca reconstruir y operacionalizar el diseño del programa ECOH en base a una teoría de cambio, analizar la fidelidad y variabilidad de su implementación y determinar los efectos a nivel de resultados e impactos alcanzados. Con ello, se espera poder identificar nudos críticos y oportunidades de mejora que permitan fortalecer las etapas futuras de implementación.

Las distintas secciones del estudio reportan dimensiones diferentes de los objetivos descritos previamente. De esta forma, las cinco partes de esta entrega final quedan estructuradas de la siguiente forma.

Parte 1. Reconstrucción del diseño del proyecto ECOH

Parte 2. Evaluación de impacto del proyecto ECOH.

Parte 3. Evaluación de la fidelidad implementación del proyecto ECOH.

Parte 4. Tablas y figuras anexas sobre variabilidad de la implementación.

Parte 5. Análisis integrado y recomendaciones de política pública.

El propósito específico de esta segunda parte del informe final es reportar la evaluación de impacto del proyecto ECOH en tres variables de resultado construidas a partir de su teoría de cambio consistentes en: la capacidad para identificar imputados, para formalizarlos y para que se decrete en su contra la prisión preventiva. Para ello se diseñó una estrategia de evaluación basado en un modelo de diferencias en diferencias. Este informe se organiza de la manera que sigue. En el apartado metodológico se caracteriza el proceso de asignación del tratamiento, considerando la dimensión temporal, la distribución geográfica y los tipos de delitos abordados por el programa, para luego discutir los desafíos de identificación asociados a la estimación del efecto causal de la intervención, introduciendo luego el diseño empírico propuesto para enfrentar dichos desafíos. A continuación, se describe el estimador utilizado y revisa sus principales características en el contexto de la literatura econométrica relevante y se presentan los datos empleados. Se finaliza presentando los resultados principales y complementarios de la evaluación.

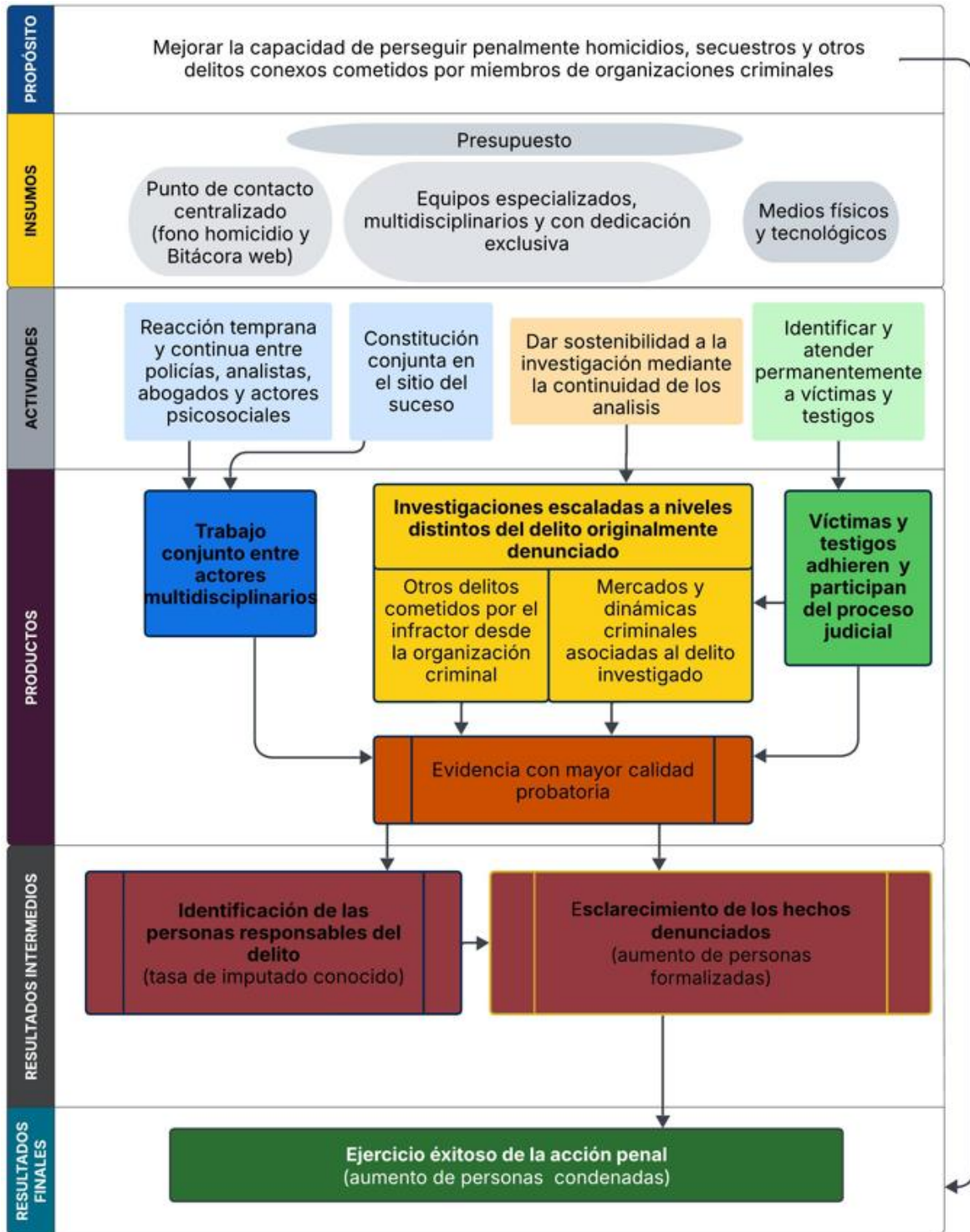
2. Marco metodológico

2.1 Teoría de cambio del proyecto ECOH

En la parte 1 de este informe final se ha definido la teoría de cambio del proyecto ECOH. La teoría de cambio consiste en un esquema que se utiliza para definir cómo un programa o iniciativa pública alinea su propósito o necesidad pública con los insumos disponibles y las actividades planificadas para satisfacerlo, y a estos con la obtención de determinados productos y resultados. Su resultado es una descripción de carácter lógico y esquemático sobre cómo dicha intervención conseguirá los resultados esperados (Gertler et al, 2017). Su construcción es un elemento importante para el diseño o rediseño de políticas públicas, ya que contribuye a tener claridad sobre cómo distintos componentes generan productos y qué resultados esperar a partir de su implementación.

La siguiente figura sistematiza la teoría de cambio del proyecto ECOH. Los componentes a nivel de resultados intermedios y finales serán objeto de la presente evaluación de impacto.

Figura 1. Teoría de cambio del proyecto ECOH



Fuente: elaboración propia, en base a revisión documental y entrevistas con actores del nivel nacional

2.2 Diseño de la evaluación de impacto

En esta evaluación recurrimos a un diseño de diferencias en diferencias basado en una regresión con *efectos fijos bidireccionales* (TWFE, por sus siglas en inglés). Además de contemplar efectos fijos por unidad y período, la especificación nos permitirá detectar patrones temporales en los resultados. Más precisamente, estimaremos el siguiente modelo:

$$y_{kt} = \mu_k + \eta_t + \sum_{l \in L} \tau^l D_{kt}^l + \varepsilon_{kt},$$

donde τ^l es el efecto promedio del tratamiento sobre las unidades tratadas (ATT, por sus siglas en inglés) para cada momento $l \in L$, siendo L un conjunto de períodos consecutivos en torno a t^* . A partir de anticipos y rezagos respecto al comienzo del tratamiento generamos una especificación con características de estudio de eventos (conocida como *event-study approach*), una aproximación de gran utilidad para diferencias en diferencias.

De manera más formal, podemos definir el conjunto L como sigue:

$$L = [l_{min}, t^* - 1) \cup [t^*, l_{máx}],$$

donde el período de estudio se organiza en anticipos y rezagos respecto al inicio del tratamiento a evaluar. Por un lado, $[l_{min}, t^* - 1)$ representa el intervalo que incluye los anticipos (o *leads*) del inicio del tratamiento. Estimar el efecto para estos períodos nos entrega información relevante al momento de evaluar qué tan plausible es el supuesto de tendencias paralelas pretratamiento en el resultado de interés, entre el grupo de tratamiento y el grupo de control. Este es un supuesto de identificación clave, sin el cual no podemos garantizar la ausencia de sesgo en nuestras estimaciones puntuales. Como se puede notar, el período inmediatamente anterior al comienzo del tratamiento, $t^* - 1$, sirve de referencia al ser excluido del conjunto L . En otras palabras, cada una de las estimaciones puntuales estará expresada con relación a ese momento de la ventana temporal del estudio. Por su parte, $[t^*, l_{máx}]$ es el intervalo de rezagos (o *lags*) y nos permite analizar la trayectoria temporal del efecto estimado. De esta manera podemos detectar si los resultados inmediatos se mantienen en el tiempo o, por el contrario, existe una curva de aprendizaje que retrasa la aparición de diferencias significativas entre el grupo de tratamiento y el grupo de control. También podría ocurrir que exista cierta capacidad ociosa de los equipos ECOH durante los primeros meses,

algo que vaya disminuyendo conforme aumente la acumulación de casos (y, por lo tanto, los efectos se reduzcan conforme avanzamos en el tiempo).

Como se puede apreciar, nuestro modelo TWFE incluye efectos fijos por unidad, μ_k , y por período, η_t . Sin perder generalidad y construyendo en base a la notación presentada anteriormente, vamos a definir las unidades de análisis, k , a partir de las combinaciones posibles entre tipo de delito, i , y comuna, j . Concretamente, el conjunto de unidades de nuestro estudio, K , se define de la siguiente manera:

$$K = \{(i, j) \in R^2: i \in I, j \in J\}.$$

Si agrupamos los delitos en dos categorías, según se trate o no de delitos atendidos por ECOH (o sea, homicidio, secuestro u otro crimen cometido en el contexto del crimen organizado), tendremos dos posibles valores para el par ordenado (i, j) , dado un mismo valor de j . A modo de ejemplo, los tipos de delitos que son atendidos por ECOH y que se registran en la comuna de Santiago serán una unidad de análisis (que será parte del grupo de tratamiento, $D_{kt} = 1$ cuando $t \geq t^*$), mientras que el conjunto de delitos no abarcados por ECOH que tenga lugar en esa misma comuna generará una unidad de análisis independiente de la anterior (grupo de control, $D_{kt} = 0$). De esta forma podemos tener una especificación intuitiva para TWFE, que nos permita aprovechar los avances más recientes en la literatura sobre imputación en diferencias en diferencias (Baker et al., 2025).

2.3 Estimador

Emplearemos el estimador TWFE en dos etapas que proponen Gardner et al. (2025) y que fue diseñado para corregir sesgos en contextos con adopción escalonada del tratamiento y efectos heterogéneos (Borusyak et al., 2024; Callaway & Sant’Anna, 2021; Callaway et al., 2024; De Chaisemartin & d’Haultfoeuille, 2020; Goodman-Bacon, 2021; Sun & Abraham, 2021). En estos escenarios, el estimador TWFE estándar puede producir estimaciones sesgadas del ATT debido a una ponderación inapropiada de los grupos de comparación. El estimador en dos etapas mitiga este sesgo al “residualizar” primero tanto la variable de resultado como la de tratamiento con respecto a los efectos fijos de unidad y tiempo, y luego estimar el efecto del tratamiento usando estas variables “residualizadas”.

Si bien existen enfoques alternativos (Callaway & Sant’Anna, 2021; Goodman-Bacon, 2021; Sun & Abraham, 2021), la elección del estimador de Gardner et al. (2025) se sustenta en atributos que deseables en contextos de evaluación de impacto. Como método basado en imputación (Borusyak et al., 2024; Liu et al., 2024), no solo aborda el problema de pesos negativos bajo efectos heterogéneos (“imputar y luego promediar”), sino que también ofrece dos ventajas adicionales que son deseables en contextos de evaluación como el nuestro.

En primer lugar, el estimador de Gardner et al. (2025) permite revertir el tratamiento, lo que otorga flexibilidad para evaluar futuros casos de suspensión parcial del programa evaluado sin necesidad de modificar el estimador. Incluso insumos del análisis cualitativo podrían sugerir cambios no previstos en la temporalidad del tratamiento a nivel regional, lo que puede fácilmente incorporarse usando este estimador. O sea, el método elegido acepta que el tratamiento se pueda “apagar” o “encender” en cualquier momento y en cualquier unidad. En contraste, los estimadores de adopción escalonada (Callaway & Sant’Anna, 2021; Goodman-Bacon, 2021; Sun & Abraham, 2021) asumen una adopción monótona del tratamiento y pueden arrojar estimaciones sesgadas del ATT ante una eventual reversión.

En segundo lugar, en presencia de homocedasticidad, los estimadores basados en imputación alcanzan la cota de eficiencia semiparamétrica (Borusyak et al., 2024). En otras palabras, cuando los errores del modelo presentan varianza constante, los estimadores basados en imputación alcanzan la mínima varianza posible entre los estimadores consistentes, por lo que no existe otro estimador más eficiente con la información disponible. Por lo tanto, los estimadores basados en imputación son óptimos dentro del marco semiparamétrico.

Aplicando el procedimiento en dos etapas para TWFE (Gardner et al., 2025) a nuestro problema concreto, las estimaciones de τ^l se obtienen de la siguiente forma. En la primera etapa, estimamos los efectos fijos por unidad, μ_k , y por período, η_t , corriendo la siguiente regresión:

$$y_{kt}(0) = \mu_k + \eta_t + \varepsilon_{kt},$$

donde se emplea únicamente la submuestra de observaciones que todavía no han recibido tratamiento (o sea, con $D_{kt} = 0$). Luego, necesitamos emplear las estimaciones obtenidas para los efectos fijos, $\hat{\mu}_k$ y $\hat{\eta}_t$, para imputar (o, lo que es lo mismo, “predecir”) la proporción

de noticias criminales con imputado conocido bajo el supuesto de que el programa ECOH no fue aplicado:

$$\hat{y}_{kt}(0) = \hat{\mu}_k + \hat{\eta}_t.$$

En la segunda etapa, luego de estimar resultados a partir de estos residuos,

$$\tilde{y}_{kt} \equiv y_{kt} - \hat{\mu}_k - \hat{\eta}_t,$$

podemos calcular los valores de τ^l al regresar \tilde{y}_{kt} contra los *leads* y *lags* de la variable de tratamiento, D_{kt} . Como resultado, el método de imputación escogido para nuestro diseño de diferencias en diferencias (Gardner et al., 2025) ofrece una forma simple y computacionalmente eficiente de recuperar el ATT del programa ECOH.

En lo que se refiere a inferencia estadística, los errores estándar serán ajustados considerando una agrupación a nivel de unidad k , que combina comuna y categoría de delito, y el proceso de “residualización”. Tanto para las estimaciones puntuales como para la construcción de los intervalos de confianza, recurriremos a la implementación de Butts & Gardner (2021). Tanto los errores estándar como los intervalos de confianza resultantes pueden obtenerse mediante *bootstraps* por bloques a nivel de grupo o *jackknife* (dejando una unidad fuera) como sugieren otros autores (Liu et al., 2024).

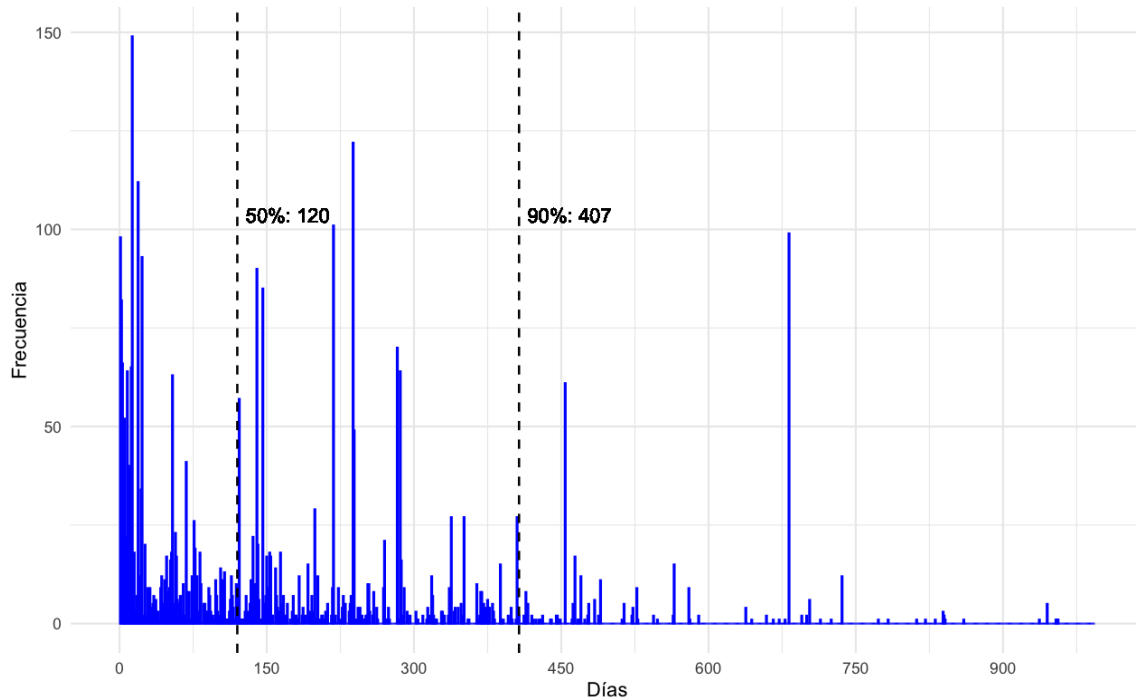
Si bien se reconoce que la asignación del tratamiento podría permitir una estimación estándar de nuestra especificación tipo *event-study* del modelo con efectos fijos bidireccionales, el programa ECOH se encuentra aún en evaluación y podría sufrir cambios en el futuro cercano. Por tanto, insistimos en la importancia de contar con un método que permita adaptarse a modificaciones razonables en la forma en que el programa se implementa, ya sea en términos del tipo de delito abordado, la unidad geográfica o el momento de adopción. Asimismo, incluso en ausencia de modificaciones formales en el diseño del programa, resulta importante mantener la flexibilidad para incorporar, como ejemplificamos en la Sección 1, una adopción escalonada identificada a partir de un análisis cualitativo sobre diferencias relevantes en la implementación a nivel de fiscalías regionales (más allá de los casos excepcionales de Arica y Los Ángeles que debemos contemplar). Dicho esto, la estimación tradicional será incluida como un ejercicio de robustez, de manera de contrastar resultados y verificar que efectivamente ambos estimadores arriban a conclusiones comparables.

2.4 Datos

Los datos fueron facilitados por la Oficina de Estudios del Ministerio Público y corresponden a noticias criminales incluidas en el diccionario de categorías criminales asociadas al crimen organizado. Si bien ECOH tiene como objetivo central atender homicidios y secuestros, existen otros delitos que se encuentran ligados al crimen organizado (robo de vehículo, microtráfico, receptación y tráfico de drogas acumulan más del 60% de los delitos considerados). La base de datos incluye una categorización de las noticias criminales que nos permite conocer aquellas que hubiesen sido objeto de investigación de un equipo ECOH, pero que ocurrieron antes del 13 de noviembre de 2023. Estos delitos incluyen, además de homicidios y secuestros, la posesión, tenencia y porte de armas y el tráfico ilícito de drogas –estas son las categorías delictivas más frecuentes en formalizaciones asociadas al trabajo de equipos ECOH–. De esta manera podemos construir un grupo de tratamiento y observar su evolución antes de la implementación de ECOH, lo que resulta clave para nuestro diseño de investigación.

En cuanto al horizonte temporal, trabajaremos con noticias criminales registradas doce meses antes del comienzo de la iniciativa ECOH y hasta nueve meses después. El límite superior de la ventana de análisis es altamente relevante, ya que nos permite asegurar un período de maduración mínimo razonable para todos los procesos de investigación que realizó el Ministerio Público. Si bien la consulta de datos fue en agosto de 2025, el análisis se limitó a los nueve primeros meses de implementación del programa, permitiendo así que todos los casos cuenten con, por lo menos, un año de investigación. Sin embargo, esta ventana puede ser insuficiente cuando se trabaja con algunas de las variables de resultado arriba mencionada. Por ejemplo, este período de tiempo resulta ser escaso para formalizaciones. En la Figura 1 se observa cómo los tiempos de formalización exceden el año para aproximadamente uno de cada cinco casos que se encuentra en la órbita de los equipos ECOH.

Figura 1. Distribución de los casos formalizados por Crimen Organizado en el tiempo (días desde el inicio del caso)



Teniendo en cuenta que no todos los casos alcanzaron el grado de madurez necesario, optamos por la posibilidad de acotar el horizonte máximo de observación para algunas variables de resultado. En particular, y a la luz de la distribución mostrada en la Figura 1, consideramos como no formalizados aquellos casos cuya audiencia de formalización ocurrió después de transcurridos 365 días. Esta restricción permite trabajar con un período de seguimiento comparable, independientemente del momento en que haya ocurrido cada hecho. Esta decisión afecta la medición del impacto sobre ciertas variables de interés y debe tenerse presente al interpretar los resultados. Aunque el ajuste resulta menos relevante para otros indicadores —como imputados conocidos— también fue considerado como el fundamento para excluir del análisis el indicador de condenas, dado que estos procesos requieren plazos de maduración aún más prolongados.

En lo que se refiere a la dimensión geográfica, trabajaremos con todas las regiones y organizaremos nuestra base a nivel de comuna. Las comunas no atendidas por equipos ECOH

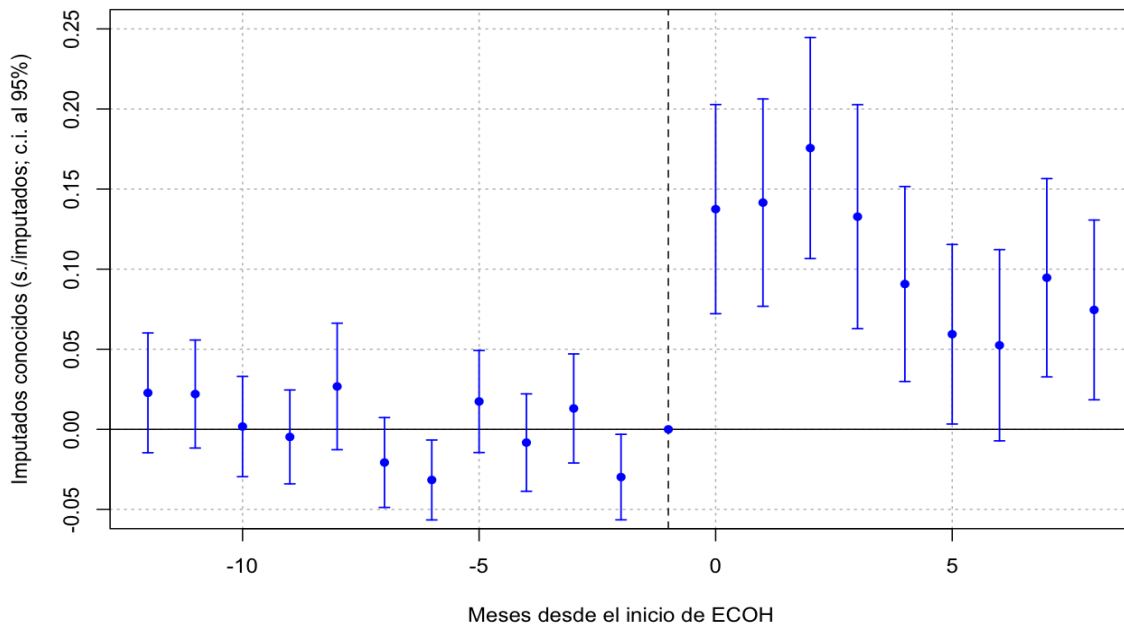
(correspondientes a las regiones de Ñuble, La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos, Aysén y Magallanes) no fueron usadas como control debido a diferencias sustantivas en términos de presencia del crimen organizado. Sin embargo, no se serán excluidas del estudio. De hecho, estas comunas nos permitirán contar con un valioso grupo de placebo que nos ayudará a evaluar la validez de los resultados obtenidos. Más allá de cambios puntuales en la base que pueden corresponder a estudios de robustez o placebo, trabajaremos con un horizonte temporal de casi dos años (doce antes de ECOH, nueve desde el comienzo del programa) con alcance regional, lo que arroja una base de datos con cerca de 9.000 observaciones.

3. Resultados a nivel agregado

3.1 Imputados conocidos

La Figura 2 muestra los resultados para imputados conocidos para el total las regiones atendidas por equipos ECOH.

Figura 2. Impacto de ECOH: *Imputados Conocidos* (Total País, Fiscalías ECOH)



Gracias a que nuestro diseño de diferencias en diferencias está inspirado en un estudio de eventos, la Figura 2 exhibe estimaciones puntuales para todos los períodos analizados. Siguiendo la notación empleada hasta ahora, tenemos que $l \in [-12; -1) \cup [0; 8]$, con $t^* = 0$ siendo el mes de inicio del programa y $l = -1$ el período tomado de referencia (y, por lo tanto, excluido de nuestra definición del conjunto L). Recordemos que la variable de resultado, y_{kt} , corresponde a la tasa de imputados conocidos respecto a la cantidad total de perseguidos penalmente, mientras que se presentan intervalos de confianza que cubren el valor verdadero de nuestros parámetros de interés, τ^l , al 95%. La Tabla 1 presenta los resultados con mayor detalle.

Tabla 1: Imputados Conocidos (relativo a cantidad promedio de imputados, total país, ECOH)

t (a)	estimación (b)	error estándar (c)	estadístico t (d)	p-value (e)		imputados (f)	personas (g)=(b)*(f)
-12	0.0228	0.0191	1.1939	0.2326		0.76	0.02
-11	0.0220	0.0172	1.2815	0.2000		1.61	0.04
-10	0.0018	0.0160	0.1102	0.9123		0.61	0.00
-9	-0.0047	0.0150	-0.3163	0.7518		1.48	-0.01
-8	0.0268	0.0201	1.3296	0.1837		1.43	0.04
-7	-0.0207	0.0143	-1.4467	0.1480		0.31	-0.01
-6	-0.0316	0.0127	-2.4831	0.0130	**	0.14	0.00
-5	0.0174	0.0163	1.0705	0.2844		0.54	0.01
-4	-0.0083	0.0155	-0.5326	0.5944		0.45	0.00
-3	0.0130	0.0174	0.7506	0.4529		1.20	0.02
-2	-0.0298	0.0136	-2.1879	0.0287	**	0.35	-0.01
0	0.1375	0.0333	4.1279	0.0000	***	2.26	0.31
1	0.1415	0.0330	4.2868	0.0000	***	2.75	0.39
2	0.1756	0.0352	4.9890	0.0000	***	1.71	0.30
3	0.1328	0.0357	3.7225	0.0002	***	1.98	0.26
4	0.0907	0.0310	2.9226	0.0035	***	2.40	0.22
5	0.0594	0.0286	2.0766	0.0379	**	1.51	0.09
6	0.0525	0.0304	1.7239	0.0848	*	0.67	0.04
7	0.0946	0.0316	2.9975	0.0027	***	0.76	0.07
8	0.0746	0.0286	2.6049	0.0092	***	0.59	0.04
Promedio	0.1066					1.63	0.19

Las estimaciones sugieren un efecto puntual que llega a superar, en promedio, los 0,17 casos adicionales con al menos un imputado con identidad conocida (por comuna, por mes), durante los primeros meses de implementación de ECOH. Posteriormente, los resultados se acercan paulatinamente a cero, incluso dejando de ser significativos en algún caso. Si tomamos los nueve meses bajo tratamiento, encontramos un efecto promedio de casi 0,11.

Teniendo en cuenta que las 132 comunas bajo tratamiento exhiben, en promedio, 1,63 imputados por mes, entonces el efecto puede traducirse en 0,19 (0,11*1,63) imputados conocidos nuevos por mes por comuna. Dado que, en promedio, se registraron 0,64 imputados conocidos por mes y por comuna durante el año previo al inicio del trabajo de los equipos ECOH, estamos ante un efecto del orden del 30% (0,19/0,64). En términos agregados totales, nuestras estimaciones sugieren 302 imputados conocidos nuevos durante un año de ECOH (0,19*12*132).¹ En cuanto a los efectos estimados para los períodos previos al

¹ Las comunas que no registraron delitos vinculados al crimen organizado durante el período de estudio no fueron consideradas en las estimaciones, por lo que el número que aquí se reportar puede ser menor o igual a la totalidad de comunas que efectivamente atiende el programa en cada región.

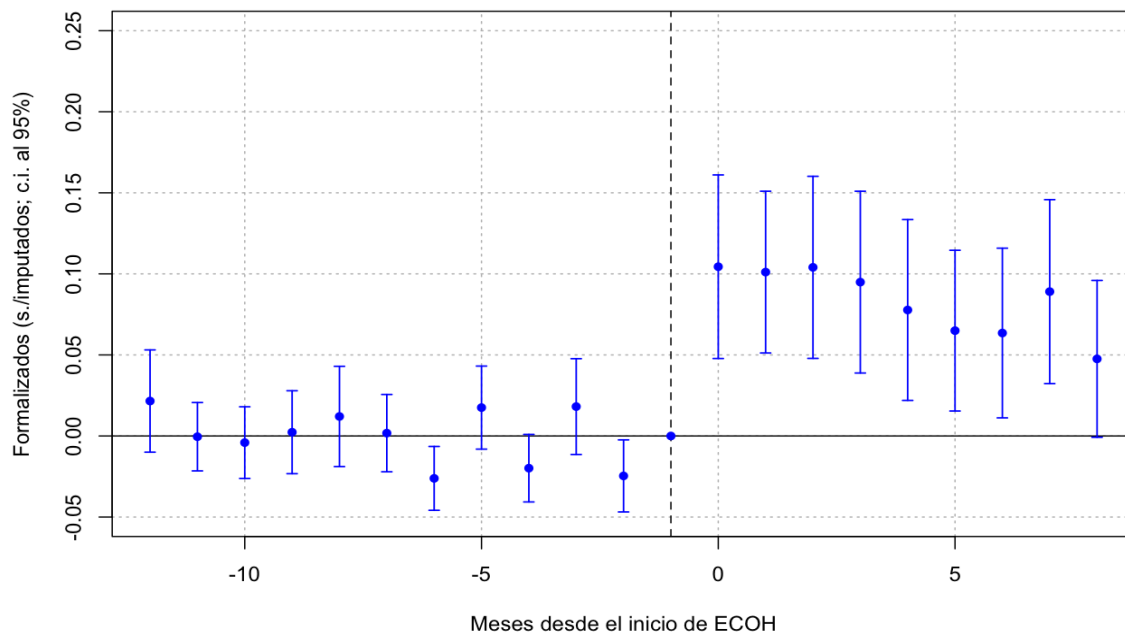
tratamiento, $l \in [-12; -1)$, es importante notar que las estimaciones puntuales se mantuvieron cercanas a 0, consistentes con el supuesto de tendencias paralelas previas al tratamiento.

3.2 Formalizaciones

Si bien es claro el efecto de ECOH sobre el número de imputados con identidad conocida, es importante evaluar cómo el trabajo de los equipos se traduce en más personas formalizadas. La Figura 3 resulta de repetir las estimaciones anteriores, pero ahora para la tasa de formalizados con relación al número de imputados en un período de hasta 365 días. Al igual que en la Figura 2, el efecto mayor es al principio del período, cuando supera el 0,10, para luego estabilizarse en torno a 0,05. Si tomamos todo el período bajo tratamiento, el efecto promedio es de 0,08.

En cuanto a los efectos estimados para los períodos previos al tratamiento, $l \in [-12; -1)$, es importante notar que las estimaciones puntuales se mantuvieron cercanas a 0, consistentes con el supuesto de tendencias paralelas previas al tratamiento.

Figura 3. Impacto de ECOH: *Personas Formalizadas* (total país, ECOH, < 365 días)



Teniendo en cuenta que las 132 comunas bajo tratamiento exhiben, en promedio, 1,63 imputados por mes, entonces el efecto puede traducirse en 0,14 (0,08*1,63) personas formalizadas adicionales por mes por comuna. Dado que, en promedio, se registraron 0,42 personas formalizadas por mes y por comuna durante el año previo al inicio del trabajo de los equipos ECOH, estamos ante un efecto del orden del 45% (0,14/0,42). En términos agregados totales, nuestras estimaciones sugieren 222 personas formalizadas nuevas durante un año de funcionamiento de ECOH (0,14*12*132).²

Tabla 2: Personas Formalizadas (relativo a cantidad promedio de imputados, total país, ECOH)

t (a)	estimación (b)	error estándar (c)	estadístico t (d)	p-value (e)		imputados (f)	personas (g)=(b)*(f)
-12	0.0216	0.0160	1.2992	0.1939		0.76	0.02
-11	-0.0005	0.0108	-0.0249	0.9802		1.61	0.00
-10	-0.0041	0.0113	-0.3600	0.7189		0.61	0.00
-9	0.0023	0.0130	0.1743	0.8616		1.48	0.00
-8	0.0120	0.0159	0.7978	0.4250		1.43	0.02
-7	0.0018	0.0122	0.1483	0.8821		0.31	0.00
-6	-0.0262	0.0100	-2.6320	0.0085	***	0.14	0.00
-5	0.0175	0.0131	1.3659	0.1720		0.54	0.01
-4	-0.0199	0.0106	-1.8706	0.0614	*	0.45	-0.01
-3	0.0181	0.0151	1.1762	0.2396		1.20	0.02
-2	-0.0246	0.0113	-2.1720	0.0299	**	0.35	-0.01
0	0.1044	0.0288	3.6940	0.0002	***	2.26	0.24
1	0.1011	0.0256	4.0044	0.0001	***	2.75	0.28
2	0.1040	0.0287	3.6143	0.0003	***	1.71	0.18
3	0.0949	0.0286	3.4625	0.0005	***	1.98	0.19
4	0.0777	0.0278	2.5179	0.0118	**	2.40	0.19
5	0.0650	0.0253	2.5732	0.0101	**	1.51	0.10
6	0.0635	0.0267	2.3658	0.0180	**	0.67	0.04
7	0.0891	0.0289	3.0698	0.0021	***	0.76	0.07
8	0.0476	0.0247	2.0385	0.0415	**	0.59	0.03
Promedio	0.0830					1.63	0.14

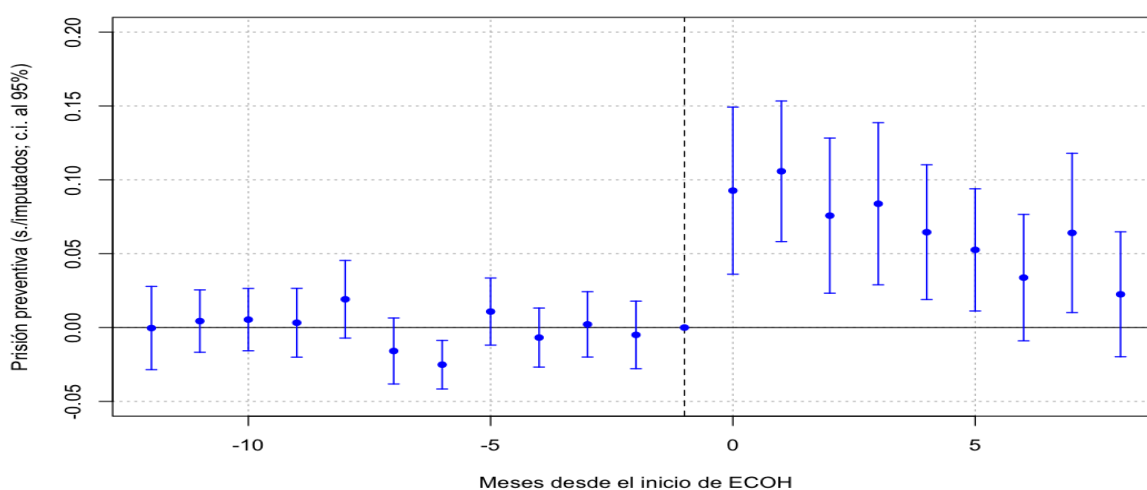
² Las comunas que no registraron delitos vinculados al crimen organizado durante el período de estudio no fueron consideradas en las estimaciones, por lo que el número que aquí se reportar puede ser menor o igual a la totalidad de comunas que efectivamente atiende el programa en cada región.

3.3 Prisión preventiva

La Figura 4 resulta de repetir las estimaciones anteriores, pero ahora para la tasa de personas en prisión preventiva con relación al número de imputados en un período de hasta 365 días. Al igual que en las figuras previas, el efecto mayor es al principio del período, cuando supera el 0,10, para luego estabilizarse en torno a 0.05. Si tomamos todo el período bajo tratamiento, el efecto promedio es de 0.07, ligeramente menor al de las personas formalizadas

En cuanto a los efectos estimados para los períodos previos al tratamiento, $l \in [-12; -1)$, es importante notar que las estimaciones puntuales se mantuvieron cercanas a 0, consistentes con el supuesto de tendencias paralelas previas al tratamiento.

Figura 4. Impacto de ECOH: *Prisión Preventiva* (total país, ECOH)



Teniendo en cuenta que las 132 comunas bajo tratamiento exhiben, en promedio, 1,63 imputados por mes, entonces el efecto puede traducirse en 0,11 ($0,07 \times 1,63$) personas en prisión preventiva adicionales por mes por comuna. Dado que, en promedio, se registraron 0,42 personas en prisión preventiva por mes y por comuna durante el año previo al inicio del trabajo de los equipos ECOH, estamos ante un efecto del orden del 26% ($0,11/0,42$). En términos agregados totales, nuestras estimaciones sugieren 174 personas formalizadas nuevas nuevos durante un año completo de funcionamiento de ECOH ($0,11 \times 12 \times 132$).³

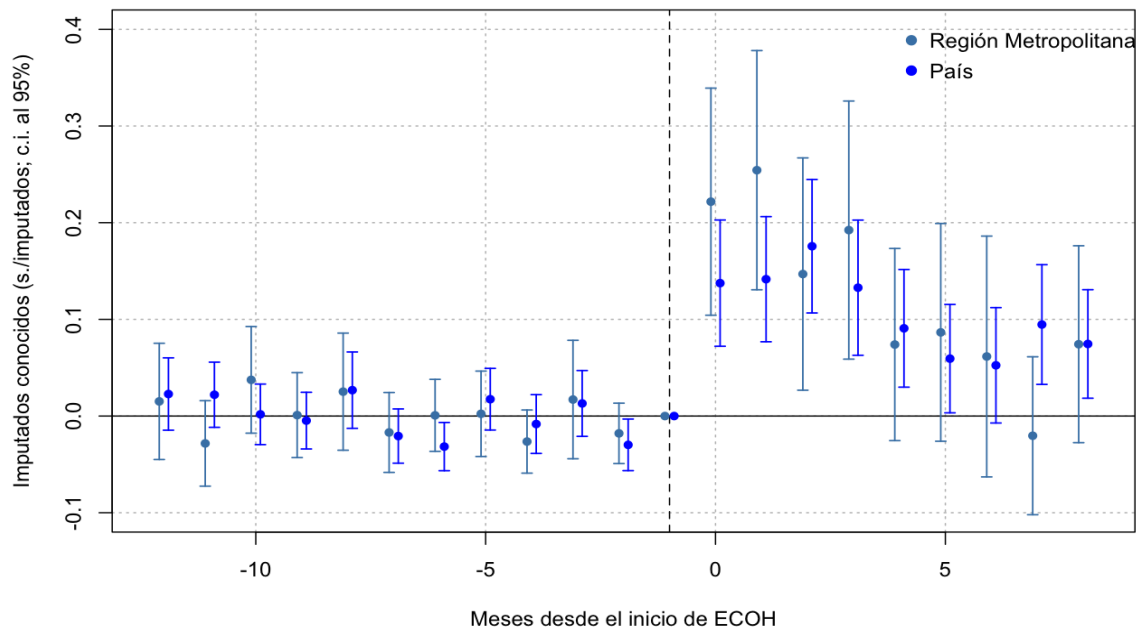
³ Las comunas que no registraron delitos vinculados al crimen organizado durante el período de estudio no fueron consideradas en las estimaciones, por lo que el número que aquí se reportar puede ser menor o igual a la totalidad de comunas que efectivamente atiende el programa en cada región.

4. Resultados desagregados para la RM y otras regiones del país.

Nuestros datos permiten una desagregación a nivel regional, identificando los casos que ocurren en la Región Metropolitana de las noticias criminales que se originan en el resto del país (siempre pensando en las regiones atendidas por los equipos ECOH).

La Figura 7 sugiere un efecto para la Región Metropolitana que alcanza, en lo que se refiere a las estimaciones puntuales para la tasa de imputados conocidos, niveles superiores a los del total del país, aunque replicando un patrón temporal muy similar, pero con valores que no son estadísticamente diferentes de cero a partir del quinto mes de ECOH.

Figura 7. Impacto de ECOH: *Imputados Conocidos* (Región Metropolitana)



El efecto promedio para todo el período de tratamiento es 0,12, apenas superior al registrado para todo el país (ver Tablas 1 y 3). O sea, de cada 100 personas perseguidas penalmente en la Región Metropolitana, ECOH logra identificar, en promedio, la identidad de 12 personas (por mes y por comuna). Teniendo en cuenta que las comunas 52 bajo tratamiento exhiben una media de 1,78 imputados por mes, entonces el efecto puede traducirse en 0,32 ($0,12 \times 1,78$) imputados conocidos nuevos por mes y por comuna, para la totalidad de la Región Metropolitana.

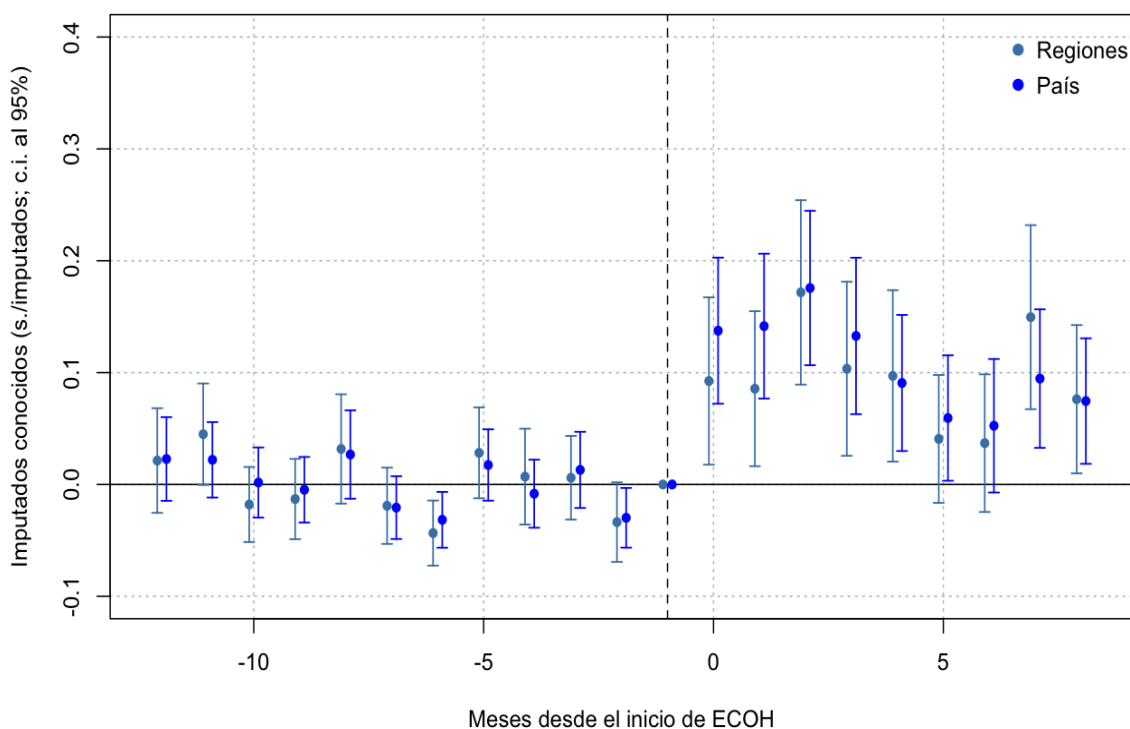
Tabla 3: Imputados Conocidos

(relativo a cantidad promedio de imputados, RM, ECOH)

t (a)	estimación (b)	error estándar (c)	estadístico t (d)	p-value (e)		imputados (f)	personas (g)=(b)*(f)
-12	0,0152	0,0307	0,4945	0,6210		0,89	0,01
-11	-0,0283	0,0225	-1,2560	0,2092		0,48	-0,01
-10	0,0374	0,0281	1,3313	0,1832		1,09	0,04
-9	0,0010	0,0224	0,0425	0,9661		3,53	0,00
-8	0,0252	0,0309	0,8164	0,4144		0,80	0,02
-7	-0,0170	0,0211	-0,8051	0,4208		0,37	-0,01
-6	0,0007	0,0190	0,0382	0,9695		0,28	0,00
-5	0,0023	0,0225	0,1031	0,9179		0,43	0,00
-4	-0,0264	0,0167	-1,5849	0,1131		0,63	-0,02
-3	0,0171	0,0312	0,5468	0,5846		0,89	0,02
-2	-0,0179	0,0159	-1,1243	0,2610		0,24	0,00
0	0,2217	0,0599	3,7022	0,0002	***	1,67	0,37
1	0,2543	0,0631	4,0311	0,0001	***	5,04	1,28
2	0,1469	0,0613	2,3975	0,0166	**	1,40	0,21
3	0,1923	0,0681	2,8258	0,0048	***	4,20	0,81
4	0,0740	0,0507	1,4595	0,1446		0,74	0,05
5	0,0866	0,0574	1,5076	0,1318		0,87	0,08
6	0,0616	0,0635	0,9698	0,3322		1,11	0,07
7	-0,0204	0,0416	-0,4892	0,6247		0,43	-0,01
8	0,0743	0,0519	1,4304	0,1527		0,59	0,04
Promedio	0,1212					1,78	0,32

La Figura 7 repite el mismo análisis que la anterior, pero ahora para las comunas en el resto de las regiones que son atendidas por ECOH (excluyendo RM). El efecto promedio para todo el período de tratamiento es cercano a 0,10, apenas por debajo al registrado para todo el país (ver Tablas 1 y 4). O sea, de cada 100 personas perseguidas penalmente en la Región Metropolitana, ECOH logra identificar, en promedio, la identidad de casi 10 personas (por mes y por comuna).

Figura 7. Impacto de ECOH: Imputados Conocidos (Regiones, Fiscalías ECOH)



Teniendo en cuenta que las comunas bajo tratamiento exhiben una media de 1,53 imputados por mes, entonces el efecto puede traducirse en 0,15 ($0,10 \times 1,53$) imputados conocidos nuevos por mes y por comuna, para las regiones donde operen los equipos ECOH

Tabla 4: Imputados Conocidos

(relativo a cantidad promedio de imputados, regiones, ECOH)

t (a)	estimación (b)	error estándar (c)	estadístico t (d)	p-value (e)		imputados (f)	personas (g)=(b)*(f)
-12	0,0215	0,0239	0,9009	0,3676		0,67	0,01
-11	0,0446	0,0232	1,9235	0,0545	*	2,20	0,10
-10	-0,0187	0,0172	-1,0891	0,2762		0,37	-0,01
-9	-0,0070	0,0188	-0,3753	0,7075		0,42	0,00
-8	0,0307	0,0248	1,2391	0,2153		1,77	0,05
-7	-0,0192	0,0174	-1,0990	0,2718		0,28	-0,01
-6	-0,0444	0,0149	-2,9846	0,0028	***	0,07	0,00
-5	0,0280	0,0208	1,3489	0,1774		0,59	0,02
-4	0,0063	0,0219	0,2895	0,7722		0,35	0,00
-3	0,0049	0,0191	0,2591	0,7956		1,37	0,01
-2	-0,0339	0,0182	-1,8642	0,0623	*	0,41	-0,01
0	0,0976	0,0381	2,5586	0,0105	**	2,57	0,25

1	0,0856	0,0354	2,4192	0,0156	**	1,52	0,13
2	0,1709	0,0421	4,0584	0,0000	***	1,81	0,31
3	0,1095	0,0397	2,7614	0,0058	***	0,80	0,09
4	0,0848	0,0382	2,2194	0,0265	**	3,29	0,28
5	0,0402	0,0290	1,3887	0,1650		1,85	0,07
6	0,0365	0,0314	1,1616	0,2454		0,44	0,02
7	0,1508	0,0422	3,5731	0,0004	***	0,93	0,14
8	0,0849	0,0347	2,4456	0,0145	**	0,59	0,05
Promedio	0,0956					1,53	0,15

Las Figuras 8 y 9 presentan los resultados para formalizaciones para la Región Metropolitana y el resto de las regiones, respectivamente.

Figura 8. Impacto de ECOH: Formalizados (Región Metropolitana, < 365 Días)

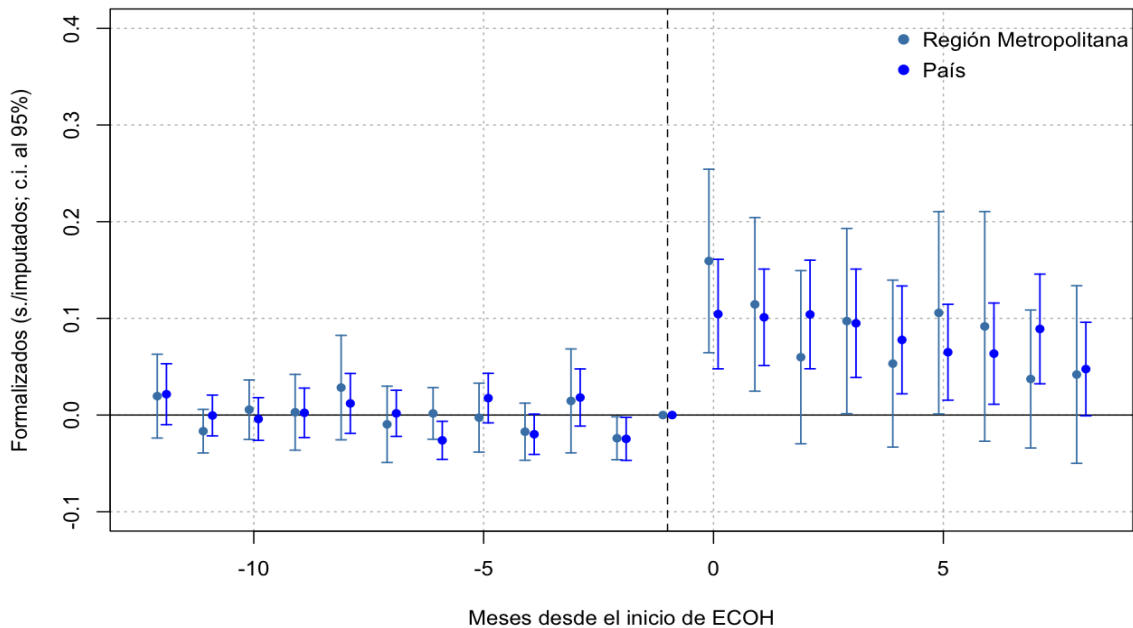
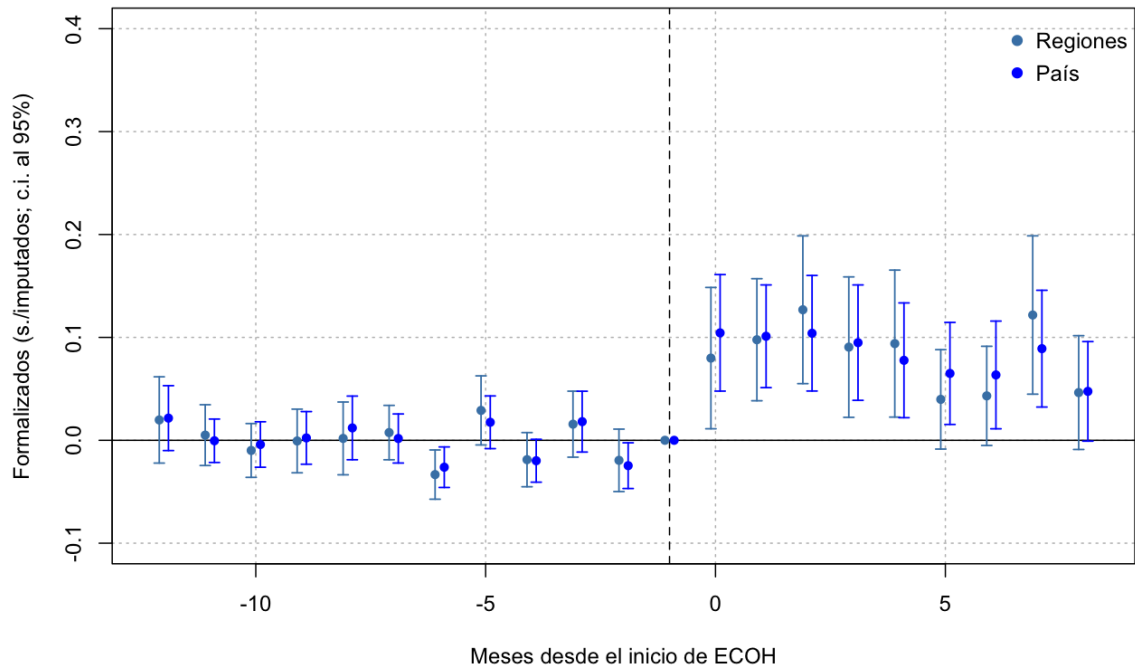


Figura 9. Impacto de ECOH: *Formalizados* (Regiones, Fiscalías ECOH, < 365 Días)



Si bien los resultados para las regiones ECOH muestra un comportamiento muy similar al total del país, para la Región Metropolitana se estiman efectos puntuales con menor precisión. En otras palabras, si bien el patrón temporal es similar (incluso en términos de niveles), la mayoría de las estimaciones no resultan estadísticamente diferentes a cero para la mayoría de los períodos durante la aplicación del tratamiento.

5. Ejercicios de placebo y de robustez

5.1 Placebo

La Figuras 10 y 11 ilustran los resultados de los ejercicios de placebo, donde se repiten las estimaciones para imputados conocidos y formalizaciones, pero para comunas que no forman parte de la jurisdicción de los equipos ECOH.

Siempre es recomendable incorporar ejercicios que permitan evaluar la validez interna del diseño empírico. En este contexto, un placebo consiste en aplicar el mismo enfoque de diferencias en diferencias a un período, grupo o variable en la que no se espera un efecto del tratamiento, con el objetivo de detectar posibles asociaciones espurias o artefactos del modelo. Siguiendo la misma línea de razonamiento que empleamos en las estimaciones reportadas en las Figuras 2 y 3, podemos estimar nuestro modelo para unidades que no hayan recibido el tratamiento. Más concretamente, repetimos las estimaciones para el total del país, pero ahora considerando solamente las comunas que corresponden a fiscalías regionales que no participan de la iniciativa ECOH (la Región del Maule y las regiones desde La Araucanía hasta Magallanes). Para tener una referencia visual, las Figuras 10 y 11 también incluye una estimación para las regiones donde sí opera ECOH.

Figura 10. Placebo: ECOH vs. No ECOH (Imputados Conocidos, Total País)

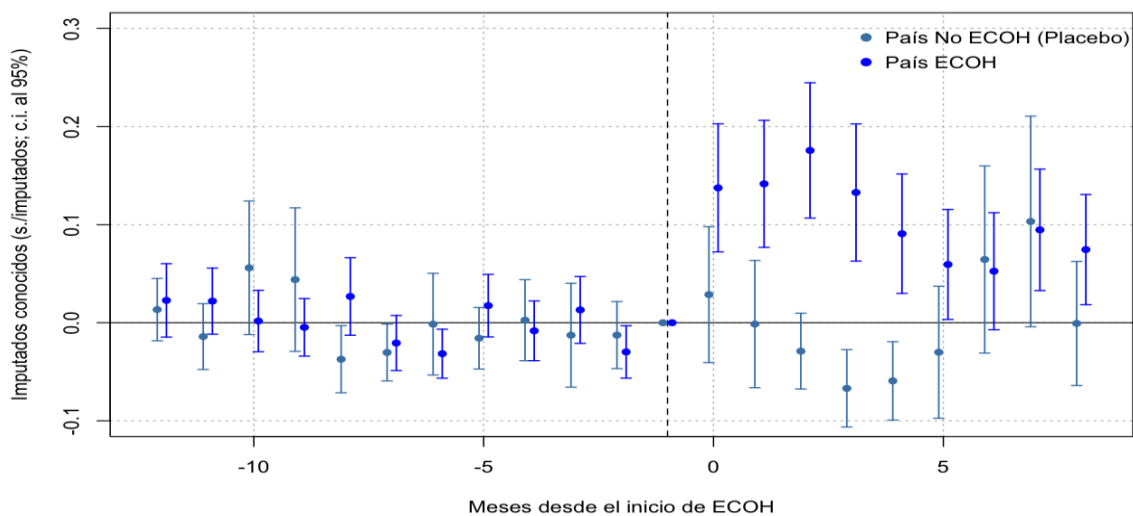
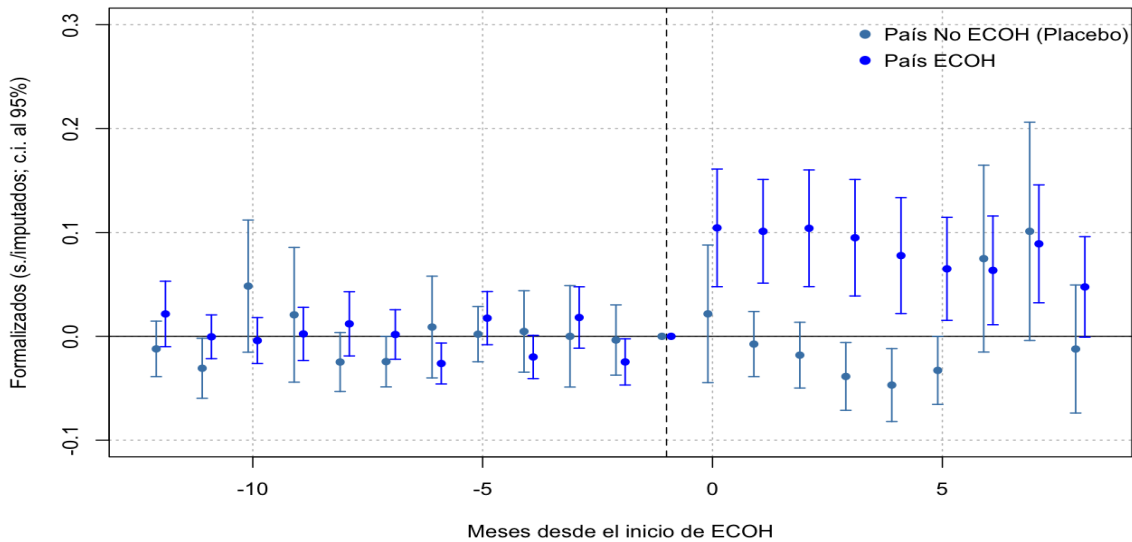


Figura 11. Placebo: ECOH vs. No ECOH (Formalizados, Total País, < 365 Días)



Es esperable que las estimaciones puntuales sean siempre cero o incluso negativas para los delitos investigados por ECOH en comunas no afectadas por el programa, con incluso algunos coeficientes menores a cero y estadísticamente significativos. Si bien esto se visualiza claramente en el primer semestre de implementación (meses 0 a 5), es algo que no queda tan claro en el último trimestre de nuestro período de estudio (particularmente los meses 6 y 7). Esto podría sugerir que los efectos de ECOH no solamente se atenuaron con el transcurso del tiempo, sino que además los resultados obtenidos luego del primer semestre no difieren significativamente de los observados en las comunas donde ECOH no estuvo operativo.

5.2 Estimador

Un ejercicio de validación simple consiste en replicar las estimaciones utilizando el estimador tradicional de efectos fijos bidireccionales (*Standard TWFE*), en lugar del método de dos etapas propuesto por Gardner et al. (2025), que llamaremos *Two-Stage TWFE*. Las Figuras 12 y 13 reportan los resultados obtenidos usando ambos estimadores para todas las comunas bajo fiscalías ECOH para imputados conocidos y formalizaciones. Aunque se observan algunas diferencias en los intervalos de confianza (tenemos menos certeza estadística con el estimador estándar, sobre todo en el año previo a ECOH), las estimaciones puntuales son muy similares entre sí. Por lo tanto, se verifica que los resultados principales

de este informe no muestran sensibilidad ante cambios en el método de estimación empleado para TWFE. Esta es una buena noticia, teniendo en cuenta las virtudes del método empleado y que fueron discutidas más arriba.

Figura 12. Análisis de Robustez: *Two Stage vs. Standard* (Imputados Conocidos)

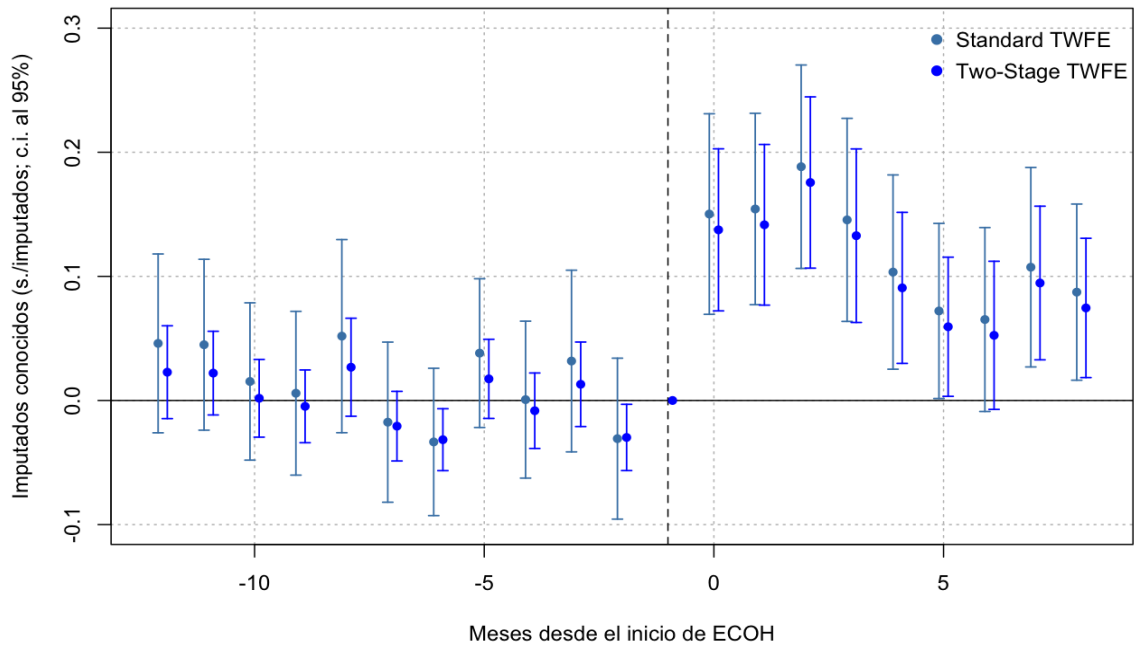
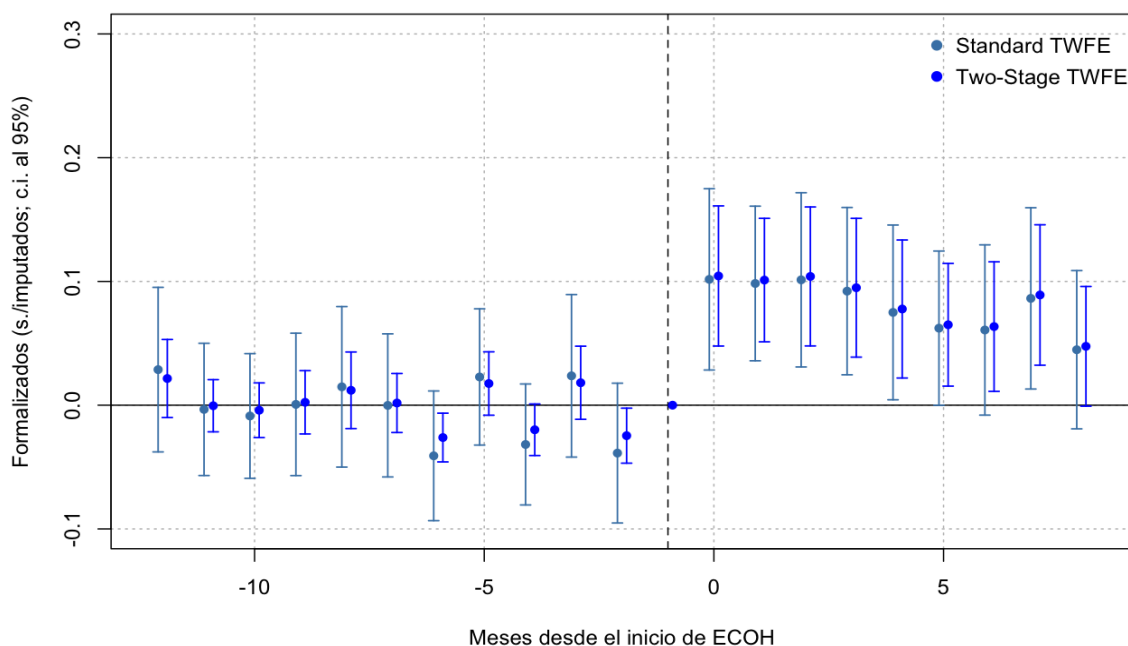


Figura 13. Análisis de Robustez: *Two Stage* vs. *Standard* (Formalizaciones)



5.3 Modelo

Otra estrategia de validación consiste en replicar las estimaciones empleando el logaritmo de la variable dependiente, $\log(1 + y)$, lo que permite atenuar posibles sesgos de estimación derivados de la presencia de ceros en la distribución —particularmente en comunas con una alta frecuencia de meses sin eventos registrados—. Las Figuras 14 y 15 presentan resultados que se mantienen en línea con los obtenidos en las estimaciones principales, lo que refuerza la robustez de los hallazgos. Como ejercicio adicional, también estimamos los modelos utilizando una especificación Poisson con efectos fijos, más apropiada para variables de conteo con una alta proporción de ceros. Este enfoque modela directamente la media condicional del número esperado de casos, evitando la transformación logarítmica. Los resultados, presentados en las Figuras 16 y 17, muestran patrones cualitativamente similares a los obtenidos con los modelos lineal y log-lineal, lo que sugiere que las conclusiones respecto al impacto de los equipos ECOH no parecen depender de la forma funcional ni del tratamiento de las observaciones con valores nulos.

Figura 14. Análisis de Robustez: Logaritmos (Imputados Conocidos)

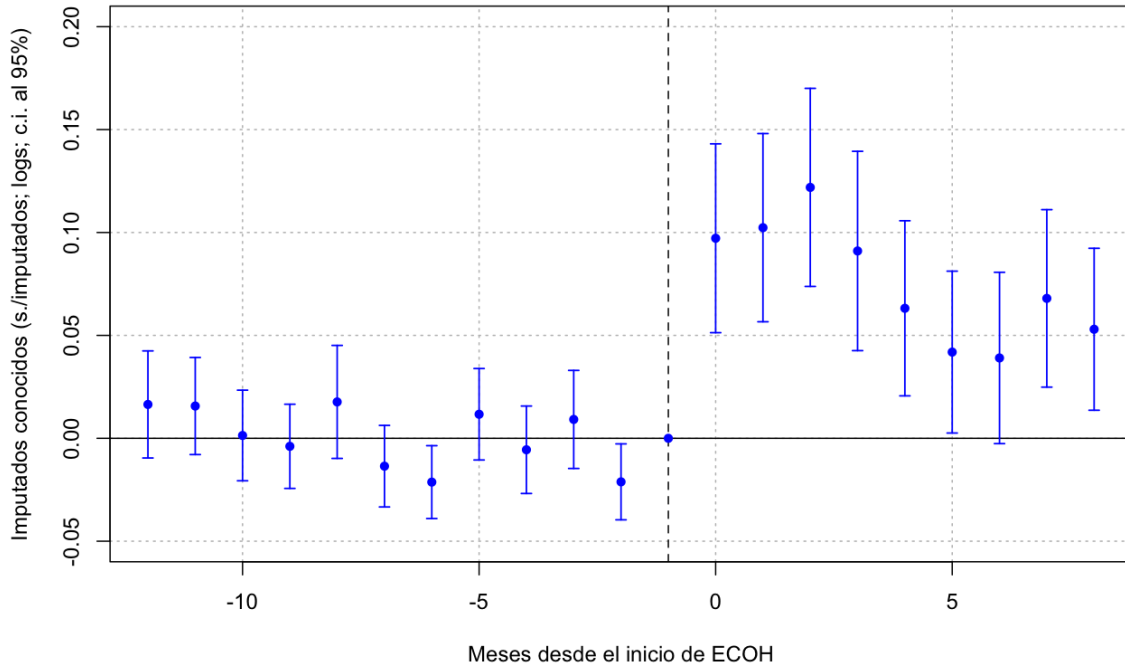


Figura 15. Análisis de Robustez: Logaritmos (Formalizaciones)

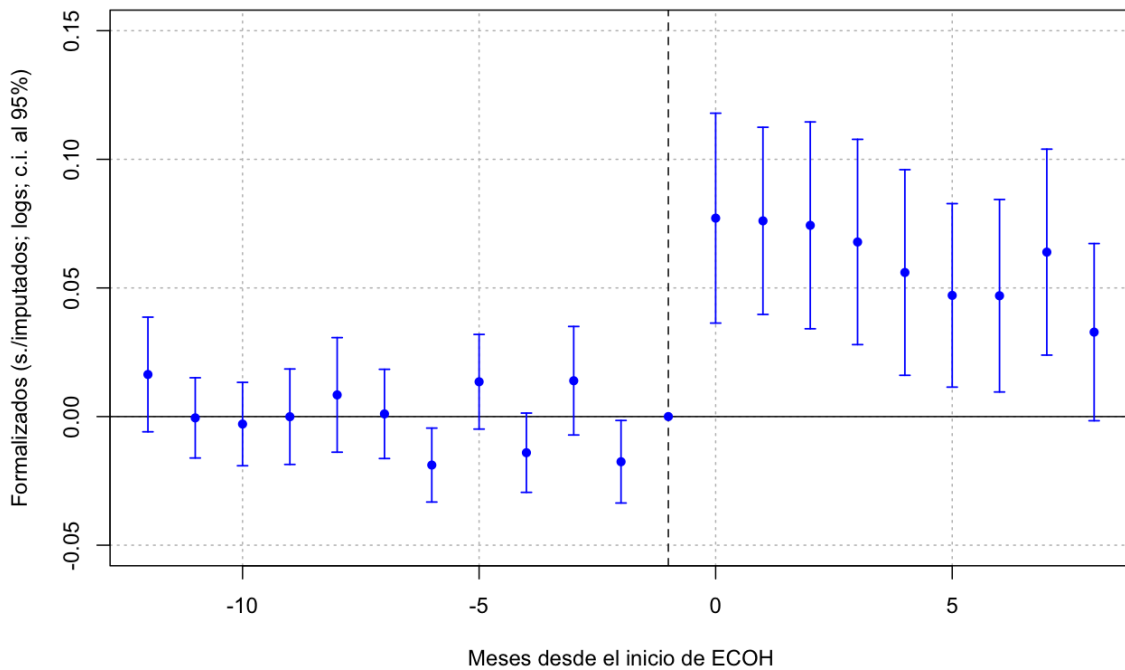


Figura 16. Análisis de Robustez: *Poisson con Efectos Fijos* (Imputados Conocidos)

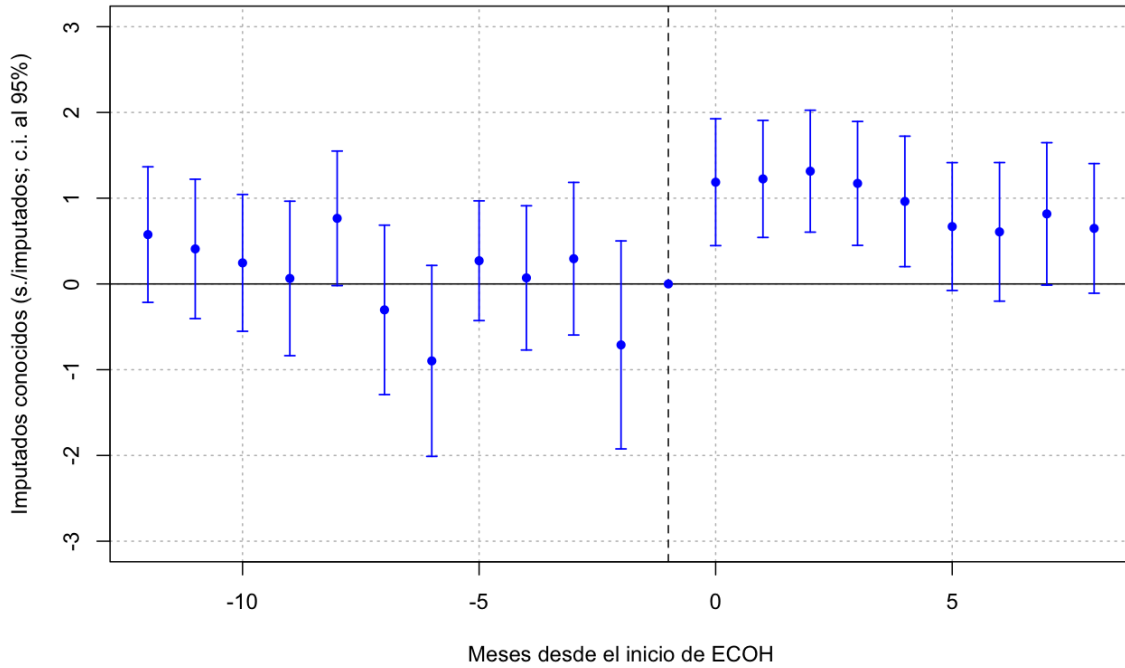
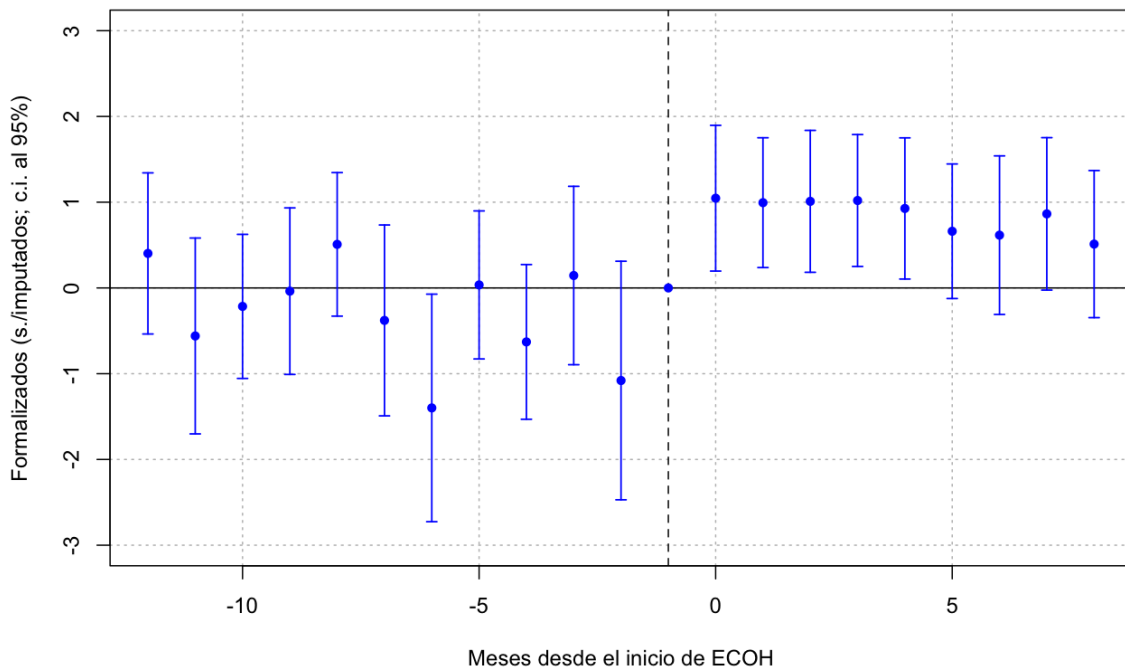


Figura 17. Análisis de Robustez: *Poisson con Efectos Fijos* (Formalizaciones)

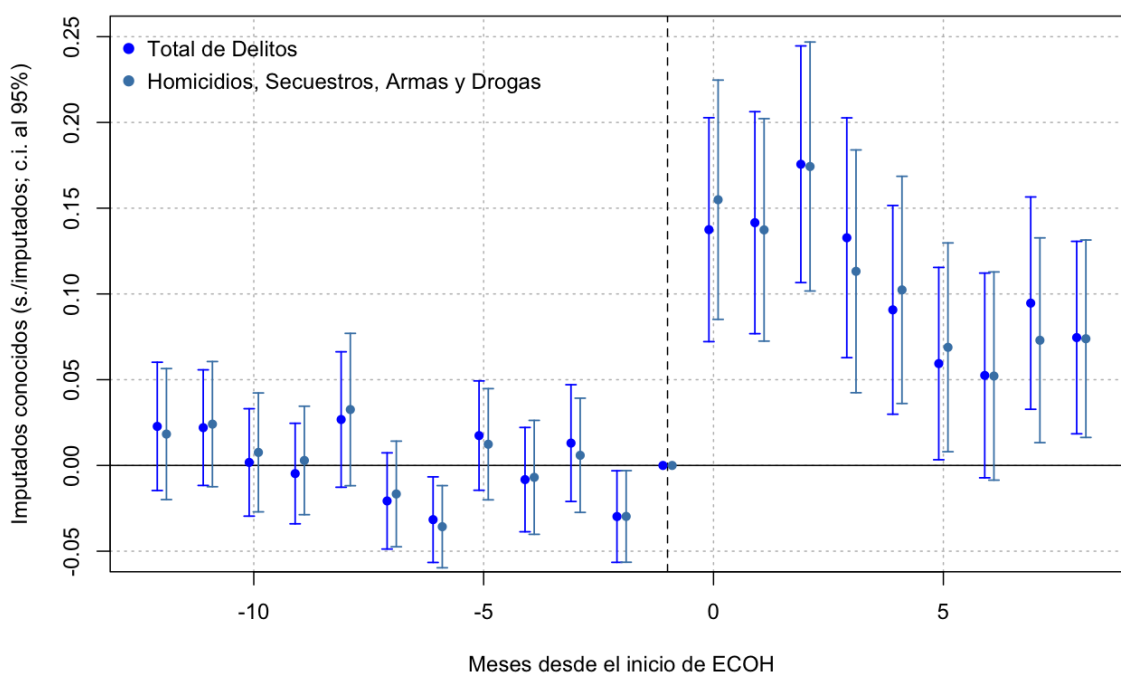


Es importante señalar que los efectos estimados mediante el modelo Poisson (Figuras 16 y 17) resultan considerablemente mayores que los obtenidos en las especificaciones originales estimadas en niveles mediante el enfoque de dos etapas para TWFE (Figuras 2 y 3). Varias razones pueden explicar esta diferencia, relacionadas con los supuestos propios de cada método. Por ejemplo, los efectos estimados originalmente podrían concentrarse en observaciones con baja media inicial, que luego reciben mayor ponderación bajo Poisson. En este sentido, si los supuestos de varianza implícitos en el modelo Poisson se aproximan mejor a la distribución real de los datos, podría interpretarse que las estimaciones basadas en el modelo lineal representan un valor mínimo o un piso del efecto verdadero.

5.4 Tipos de delito

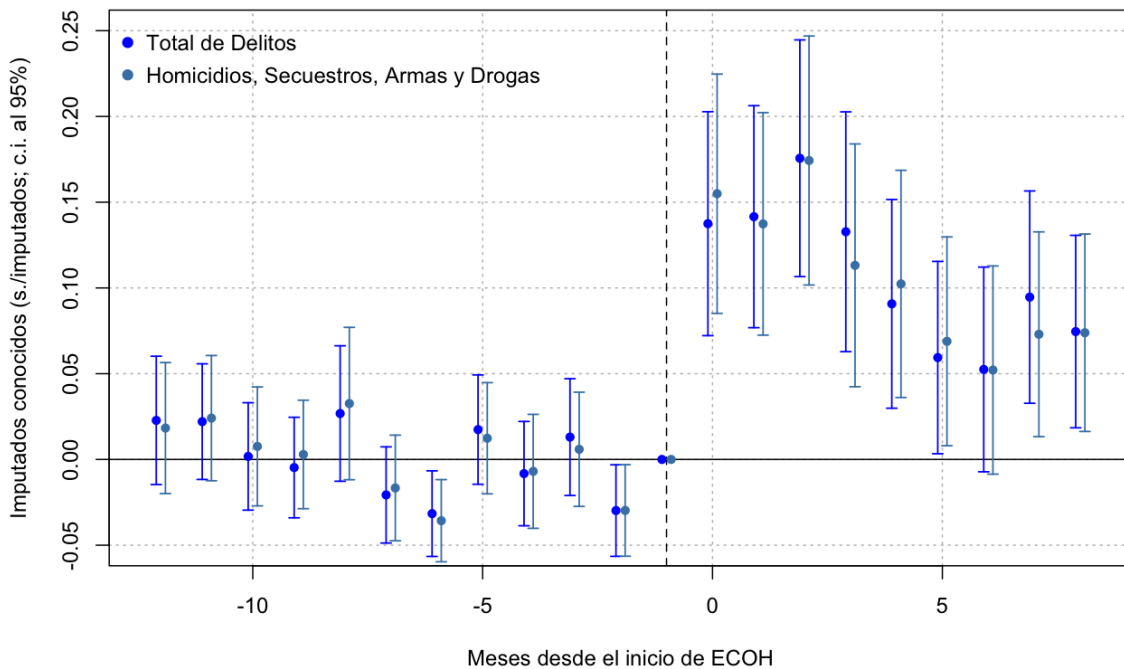
Las unidades de análisis se definieron considerando si se trata de delitos abordados por ECOH (unidades tratadas) o no (unidades de control). Si bien los equipos ECOH se enfocan en homicidios y secuestros, existen otros delitos conexos. En este ejercicio de robustez, restringimos el análisis a los tipos de delitos más frecuentes en la órbita de ECOH: homicidio, secuestro (art. 141, incisos 1 y 2), tráfico de drogas (art. 3 de la Ley N.º 20.000) y posesión, tenencia o porte de armas (art. 9, inciso 1, de la Ley N.º 17.779). Estas cuatro categorías concentran la mayor parte de los delitos que se encuentran bajo investigación ECOH (homicidio: 31%, secuestro: 9%, drogas: 7% y armas: 7%).

Figura 18. Análisis de Robustez: Tipos de Delito (Imputados Conocidos)



La Figura 18 muestra los resultados para la tasa de imputados conocidos considerando el total de fiscalías ECOH. Como se observa, los patrones se mantienen estables al restringir el grupo tratado a los delitos más prevalentes, sin que se evidencien diferencias sustantivas respecto al análisis general. En otras palabras, las estimaciones principales no parecen estar sesgadas por la inclusión de delitos que, aunque vinculados al crimen organizado, podrían ser de menor relevancia. Por el contrario, los resultados sugieren efectos promedio similares entre homicidios, secuestros, armas y drogas, y el resto de los delitos asociados a la actividad del crimen organizado. La Figura 19 arroja conclusiones análogas al utilizar como variable dependiente la tasa de formalizaciones.

Figura 19. Análisis de Robustez: Tipos de Delito (Imputados Conocidos)



6. Conclusiones

El informe documenta la evaluación de impacto del programa Equipos contra el Crimen Organizado y Homicidios (ECOHO), una intervención implementada por la Fiscalía de Chile a partir de noviembre de 2023 con el objetivo de fortalecer la investigación penal en delitos asociados al crimen organizado. Utilizando un diseño de diferencias en diferencias, ajustado mediante métodos recientes que corrigen potenciales sesgos por adopción escalonada y efectos heterogéneos, hemos logrado identificar efectos significativos y persistentes en indicadores clave.

Los resultados convergen en un mensaje nítido: ECOHO fortaleció la capacidad investigativa del Ministerio Público en delitos asociados al crimen organizado.

Primero, se observa un aumento estadísticamente significativo en la identificación de la identidad de las personas perseguidas penalmente, con efectos que emergen con fuerza en los primeros meses de implementación y luego se atenúan, manteniéndose en promedio positivos. En la Región Metropolitana los incrementos son puntualmente mayores, aunque

con menor precisión en etapas posteriores; en las regiones restantes el patrón temporal es, en promedio, similar y de menor magnitud, pero totalmente consistente.

Segundo, la mejora en la tasa de imputados conocidos se traduce en más formalizaciones, lo que sugiere un refuerzo de la calidad y oportunidad de la evidencia reunida en fases tempranas de la investigación. En la misma dirección, los ejercicios muestran mayor uso de prisión preventiva entre las personas identificadas. Los datos disponibles, pero fundamentalmente el aún insuficiente tiempo de implementación del proyecto ECOH, impidieron realizar un análisis de su impacto a nivel de condena, pues una fracción importante de los casos observados no han llegado aún a una etapa judicial donde se pueda dictar una sentencia condenatoria o absolutoria.

Tercero, la evidencia resiste múltiples validaciones: placebos en comunas fuera de ECOH que no muestran impactos, diferentes estimadores para efectos fijos bidireccionales (TWFE), especificaciones alternativas (lineal, log-lineal y Poisson con efectos fijos) con patrones cualitativamente concordantes, y restricciones por tipos de delito que replican los hallazgos al concentrarse en homicidios, secuestros, armas y drogas. En conjunto, ello sugiere que los resultados no dependen del estimador elegido, ni de la forma funcional específica, ni de los delitos considerados para definir las unidades bajo tratamiento.

En suma, los hallazgos respaldan que ECOH eleva la eficacia procesal del sistema penal en contextos de alta complejidad criminal, con impactos tempranos y robustos. Persisten, no obstante, límites de alcance temporal y la posibilidad de ajustes operativos futuros (por ejemplo, vinculados a la acumulación de las investigaciones a cargo de cada equipo y que pueden mermar el impacto global de la iniciativa). El mismo diseño aquí aplicado —flexible a adopciones tardías y reversiones respecto a la forma que fue diseñada del programa originalmente— permite monitoreo continuo y comparaciones consistentes en el tiempo, facilitando la toma de decisiones sobre escalamiento, focalización territorial y asignación de recursos.

7. Referencias

- Baker, A., Callaway, B., Cunningham, S., Goodman-Bacon, A., & Sant'Anna, P. H. (2025). Difference-in-differences designs: A practitioner's guide. *arXiv preprint arXiv:2503.13323*.
- Borusyak, K., Jaravel, X., & Spiess, J. (2024). Revisiting event-study designs: Robust and efficient estimation. *Review of Economic Studies*, 91(6), 3253–3285.
- Butts, K., & Gardner, J. (2021). {did2s}: Two-stage difference-in-differences. *arXiv preprint arXiv:2109.05913*.
- Callaway, B., Goodman-Bacon, A., & Sant'Anna, P. H. (2024). Event studies with a continuous treatment. *AEA Papers and Proceedings*, 114, 601–605.
- Callaway, B., & Sant'Anna, P. H. (2021). Difference-in-differences with multiple time periods. *Journal of Econometrics*, 225(2), 200–230.
- De Chaisemartin, C., & d'Haultfoeuille, X. (2020). Two-way fixed effects estimators with heterogeneous treatment effects. *American Economic Review*, 110(9), 2964–2996.
- Gardner, J., Thakral, N., Tô, L., & Yap, L. (2025). Two-stage differences in differences. *arXiv preprint arXiv:2207.05943*.
- Goodman-Bacon, A. (2021). Difference-in-differences with variation in treatment timing. *Journal of Econometrics*, 225(2), 254–277.
- Holland, P. W. (1986). Statistics and causal inference. *Journal of the American Statistical Association*, 81(396), 945–960.
- Liu, L., Wang, Y., & Xu, Y. (2024). A practical guide to counterfactual estimators for causal inference with time-series cross-sectional data. *American Journal of Political Science*, 68(1), 160–176.
- Rubin, D. B. (1974). Estimating causal effects of treatments in randomized and nonrandomized studies. *Journal of Educational Psychology*, 66(5), 688.
- Sun, L., & Abraham, S. (2021). Estimating dynamic treatment effects in event studies with heterogeneous treatment effects. *Journal of Econometrics*, 225(2), 175–199.