

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS, A.C.



**ECOS DE DESIGUALDAD: LA POLÍTICA MONETARIA Y SUS EFECTOS SOBRE
LA DISTRIBUCIÓN DE INGRESOS EN MÉXICO**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN ECONOMÍA

PRESENTA

MARCOS EMILIANO PÉREZ CAULLIERES

DIRECTOR DE LA TESINA: DR. MARCELO DELAJARA ROMANO

CIUDAD DE MÉXICO

2024

La meta es nada, el movimiento es todo
– Eduard Bernstein, 1899

to run amok, run amok
– Thom Yorke, 2013

Este trabajo está dedicado a Karla y Marcos. A mi madre, gracias por enseñarme a madurar y a sonreír. A mi padre, gracias por darme la fuerza para enfrentar cualquier desafío y por enseñarme a apreciar la vida. También a mi hermana, por estar siempre a mi lado.

Está dedicado a Sofía, por ser mi compañera y cambiar mi vida para siempre. Contigo es todo, es todo el tiempo.

Está dedicado a Alejandro, mi hermano, a Carlos, Andro y Raúl. Ustedes son el grupo de personas más especial que he conocido. A Pablo por su incondicional lealtad y a Jose por acompañarme siempre.

È per Sebastián e Santiago. Santi, sei stato il miglior compagno di stanza e di avventure che abbia mai avuto. Sebastián, la tua amicizia ha salvato la mia vita e mi ha reso la persona più felice.

Está dedicado a mis profesores: Sonia, Benjamín, Itza, Isabel, Francisco y Marcelo. La emoción de estar en sus clases fue mi motor. Benjamín, gracias por darme mi primera oportunidad y por sacarme de apuros. Marcelo, gracias por tu orientación y atención. Al CIDE, eres el mejor lugar para crecer.

En su momento, mi padre dedicó su tesis a la música que cambió su vida. Gracias a Thom Yorke y al Techno.

Resumen

La política monetaria es una herramienta necesaria para controlar la inflación y la estabilidad financiera. Sin embargo, simplifica el comportamiento de los agentes económicos asumiendo que todos son iguales y, por lo tanto, responden similarmente a las decisiones de política monetaria. Esta investigación examina cómo la política monetaria afecta de manera diferenciada a los ingresos salariales y a las rentas de capital en México, utilizando un modelo Vector Autorregresivo Panel (PVAR) y datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) desde 2000 hasta 2022. La hipótesis es que los ingresos derivados de rentas de activos son más sensibles a las variaciones en la tasa de interés que los ingresos compuestos por salarios. Los resultados indican que las políticas monetarias pueden exacerbar la desigualdad, afectando mayormente a los ingresos de capital. se muestra que, a pesar de que la política monetaria no es la causa directa de la desigualdad, sí puede amplificarla. Adicionalmente, usando la Descomposición de la Varianza de los Errores de Pronóstico (FEVD) se muestra que, a pesar de que la política monetaria no es la causa directa de la desigualdad, sí puede amplificarla. Esto es particularmente relevante en un contexto como el mexicano, caracterizado por altos niveles de desigualdad económica.

Lista de Abreviaturas

Abreviatura	Significado
<i>dl_ffr</i>	Diferencia logarítmica de la Effective Federal Funds Rate (EFFR)
<i>dl_indpro</i>	Diferencia logarítmica de la Industrial Production: Total Index
<i>dl_itaee</i>	Diferencia logarítmica del Indicador Trimestral de la Actividad Económica Estatal
<i>dl_pib_e</i>	Diferencia logarítmica del Producto Interno Bruto Estatal
<i>dl_tie</i>	Diferencia logarítmica de la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio
<i>dlv_l_ing_act</i>	Diferencia logarítmica de la varianza del logaritmo de ingresos de actividad
<i>dlv_l_ing_cap</i>	Diferencia logarítmica de la varianza del logaritmo de ingresos de capital
<i>lv_l_ing_act</i>	Logaritmo de varianza del logaritmo de ingresos de actividad
<i>lv_l_ing_cap</i>	Logaritmo de varianza del logaritmo de ingresos de capital

Índice general

1.	Introducción	1
2.	Revisión de literatura	3
	2.1. Política Monetaria	3
	2.2. Desigualdad	4
	2.3. Efectos heterogéneos de la política monetaria	7
3.	Metodología	10
	3.1. Datos	10
	3.2. PVAR(p)	12
	3.3. Estacionariedad	14
4.	Resultados	18
	4.1. Efecto sobre la desigualdad de ingresos de capital	19
	4.2. Efecto sobre la desigualdad de ingresos de actividad	22
	4.3. Descomposición de la varianza	25
	4.4. Discusión	29
5.	Conclusiones	30
	Bibliografía	33
A.	Figuras	37
B.	Prueba Levin, Lin & Chu (2002)	39
C.	Resultados sin interpolación	40

Índice de figuras

2.1. <i>Logaritmo de la varianza del logaritmo de los ingresos de capital por estado</i>	5
2.2. <i>Logaritmo de la varianza del logaritmo de los ingresos de actividad por estado</i>	6
3.1. <i>Diferencia Logarítmica de la varianza del logaritmo de los ingresos de capital por estado</i>	16
3.2. <i>Diferencia Logarítmica de la varianza del logaritmo de los ingresos de actividad por estado</i>	17
4.1. <i>Circulo unitario de los eigenvalores del PVAR(p) para $dlv_l_ing_cap$</i>	18
4.2. <i>Circulo unitario de los eigenvalores del PVAR(p) para $dlv_l_ing_act$</i>	19
4.3. <i>Impulso respuesta bootstrap de dl_tiie sobre $dlv_l_ing_cap$ usando dl_itaee</i>	21
4.4. <i>Impulso respuesta bootstrap de dl_tiie sobre $dlv_l_ing_cap$ usando dl_pib_e</i>	22
4.5. <i>Impulso respuesta bootstrap de dl_tiie sobre $dlv_l_ing_act$ usando dl_itaee</i>	24
4.6. <i>Impulso respuesta bootstrap de dl_tiie sobre $dlv_l_ing_act$ usando dl_pib_e</i>	25
4.7. <i>FEVD para $dlv_l_ing_cap$</i>	27
4.8. <i>FEVD para $dlv_l_ing_act$</i>	28
A.1. <i>Logaritmo del ITAEE</i>	37
A.2. <i>Logaritmo del PIB por estado</i>	38

Índice de cuadros

3.1. <i>Abreviaciones, variables y componentes</i>	11
3.2. <i>Resultados de la Prueba Levin, Lin y Chu (2002)</i>	14
4.1. <i>Resultados de efectos fijos estimados con PVAR(p) usando dl_itaee</i>	20
4.2. <i>Resultados de efectos fijos estimados con PVAR(p) usando dl_pib_e</i>	20
4.3. <i>Resultados de efectos fijos estimados con PVAR(p) usando dl_itaee</i>	23
4.4. <i>Resultados de efectos fijos estimados con PVAR(p) usando dl_pib_e</i>	24
C.1. <i>Resultados de efectos fijos estimados sin interpolar con PVAR(p) usando dl_itaee</i>	40
C.2. <i>Resultados de efectos fijos estimados sin interpolar con PVAR(p) usando dl_pib_e</i>	41
C.3. <i>Resultados de efectos fijos estimados sin interpolar con PVAR(p) usando dl_pib_e</i>	41
C.4. <i>Resultados de efectos fijos estimados sin interpolar con PVAR(p) usando dl_pib_e</i>	42

1. Introducción

En la compleja tarea de mantener la estabilidad macroeconómica, la política monetaria surge como una de las herramientas cruciales a disposición de un país. Los bancos centrales tienen como objetivo principal controlar la inflación y asegurar la estabilidad financiera. Para lograrlo, las decisiones de política monetaria se basan en modelos macroeconómicos, los cuales son simplificados al asumir que los agentes económicos son esencialmente homogéneos. Este enfoque, conocido como modelos de agente representativo, facilita el análisis y la predicción de las respuestas agregadas a las políticas implementadas.

No obstante, la parsimonia de los modelos puede ocultar distintos efectos entre diversos agentes económicos. Las economías de los países están conformadas por hogares y empresas que son muy diferentes entre sí. Por consiguiente, resulta relevante cuestionar todo análisis que omita los efectos heterogéneos de las decisiones de política monetaria. En ese sentido, es posible que, a pesar de buscar el bien común, la actividad de los bancos centrales no sea neutral en términos distributivos.

A pesar de ello, la mayoría de las investigaciones macroeconómicas tienden a analizar la manera en la que el consumo se ajusta a cambios en la tasa de interés, asumiendo que la población, en su conjunto, reaccionará de manera similar. Sin embargo, Dabla-Norris et al. (2015) mencionan que los efectos estructurales de las sociedades son los catalizadores de las desigualdades. Sin lugar a duda, las estructuras de las sociedades siguen tendencias que benefician institucionalmente a ciertos estratos de la población; consecuentemente, las respuestas a diversas fluctuaciones económicas imprevistas pueden agudizar las desigualdades sociales.

Stiglitz (2015) señala que los efectos sobre la desigualdad son posibles en países desarrollados como Estados Unidos durante el rescate de la Crisis Financiera de 2008. De esta manera, resulta importante cuestionar cuáles serán los efectos para países caracterizados por la

desigualdad económica como México. Esta investigación examinará cómo los distintos tipos de ingresos (por ejemplo, ingresos salariales y rentas de capital) son afectados de manera diferenciada por la política monetaria en México. La hipótesis planteada es que los ingresos derivados de rentas de activos son más sensibles a las variaciones en la tasa de interés en comparación con los ingresos provenientes de salarios, lo que podría provocar un aumento en la desigualdad. Este objetivo se alcanzará mediante la implementación de un modelo Vector Autoregresivo Panel (PVAR), que permitirá analizar el efecto de la política monetaria sobre la distribución de ingresos utilizando datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) desde 2000 hasta 2022 (INEGI, 2000; 2002; 2004; 2005; 2006; 2008; 2010; 2012; 2014; 2016; 2018; 2020; 2022).

La estructura de la investigación es la siguiente. La Sección 2 ofrece una revisión exhaustiva de la literatura, abordando la política monetaria (2.1), la desigualdad (2.2) y los efectos heterogéneos de la política monetaria (2.3). En la Sección 3 se describe la metodología empleada, detallando los datos utilizados (3.1), la estacionariedad (3.1.1) y el modelo PVAR(p) (3.2). Los resultados se presentan en la Sección 4, que analiza el efecto de la política monetaria sobre la desigualdad de ingresos de capital (4.1), de actividad (4.2) y una descomposición de la varianza (4.3), concluyendo con una discusión (4.4). Finalmente, la Sección 5 expone las conclusiones de la investigación. Además, la investigación incluye tres apéndices: Figuras (Apéndice A), Prueba Levin, Lin Chu (2002) (Apéndice B) y Resultados sin interpolar (Apéndice C).

2. Revisión de literatura

2.1. Política Monetaria

La relación entre la inflación y el desempleo ha sido objeto de debate durante décadas. Friedman & Goodhart (1968; 2003) argumentan que no existe una relación duradera entre inflación y el desempleo debido a que el desempleo descansa sobre una tasa natural, y cualquier esfuerzo por llevarlo fuera de esta línea llevaría a una crisis inflacionaria sin lograr efectos duraderos que lo alivien. A partir de esto, los únicos cambios posibles son aquellos realizados por efectos temporales no esperados. Friedman argumenta que no es necesario un conductor monetario hábil del vehículo económico que esté continuamente girando el volante para ajustarse a las irregularidades inesperadas de la ruta, sino algún medio para mantener al pasajero monetario, que está en el asiento trasero actuando como lastre, de inclinarse ocasionalmente hacia adelante y dar un tirón al volante que amenace con sacar el coche de la carretera” (Friedman, 1960). De este modo, la comunicación entre los bancos centrales y la población se vuelve crucial.

Dado que no existe una relación duradera entre la tasa de inflación y el desempleo a largo plazo, las tasas de referencia y las expectativas de inflación se convierten en las herramientas principales para influir de manera sostenida en la tasa de inflación. Sin embargo, es importante destacar que, a corto plazo, existe una relación entre una política monetaria restrictiva (como el aumento de la tasa de interés) y el desempleo (Bernanke et al., 1999). Este aspecto ha sido poco estudiado debido a la expectativa de que sus efectos se disipen en el agregado a largo plazo. Como resultado, los efectos distributivos de la política monetaria no se analizan en profundidad. A pesar de ello, esto implica que durante ciertos períodos algunos sectores de la población y, consecuentemente, sus ingresos, se vean afectados.

A través del objetivo de inflación los bancos centrales logran comunicar a las personas, los bancos y mercados financieros el nivel de precios que se busca mantener (Bernanke et al.,

1999; Svensson & Woodford, 2005). El Banco de México reacciona a la inflación o a las expectativas económicas y espera que los efectos son absorbidos de manera homogénea a lo largo de tiempo, a pesar de la existencia de gran heterogeneidad en dentro del país.

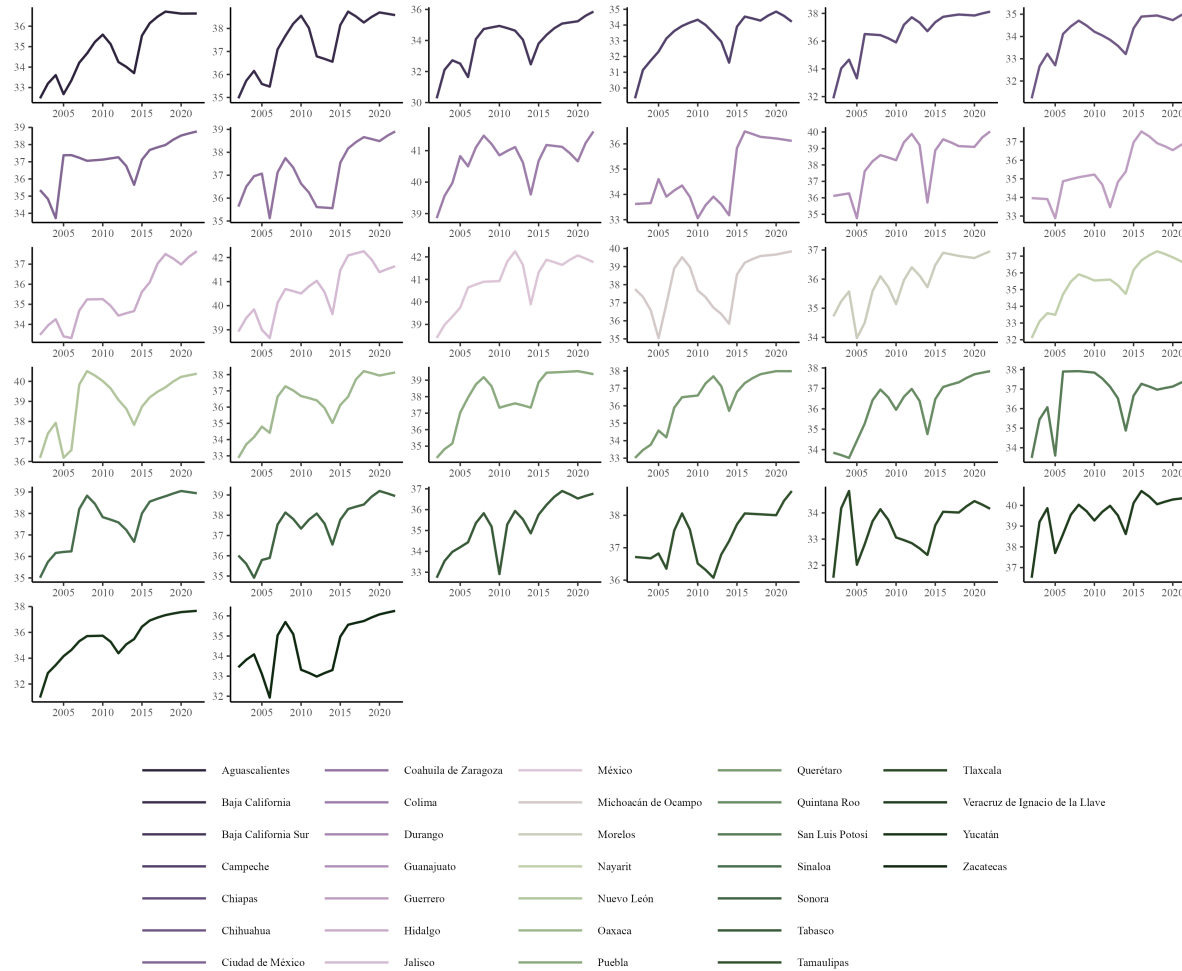
2.2. Desigualdad

El problema de la desigualdad es un fenómeno que se ha estudiado en su mayoría a partir de los éxitos de los países del norte global. Piketty (2015) demuestra, a través del caso de Francia, que las transferencias sociales han permitido revertir tendencias de desigualdad en comparación a otros países europeos. Esto al compensar la pérdida de ingresos en las poblaciones desempleadas. La desigualdad de ingresos puede ser analizada a partir de la diferenciación de los *ingresos de capital*, mayormente obtenidos a través de rentas y activos, y los *ingresos de actividad*, que dependen del trabajo directo que los hogares realizan.

La diferenciación de los ingresos es relevante debido a que las poblaciones más ricas tienden a acumular la mayor parte del producto interno bruto de un país (PIB). De hecho, en Francia, los *ingresos de actividad* representan al menos seis o siete veces más que los *ingresos de capital*. A pesar de que la mayoría de las personas dependen de sus salarios, la riqueza en las economías tiende a acumularse entre las poblaciones más ricas y, por ende, en los *ingresos de capital* (Piketty, 2015).

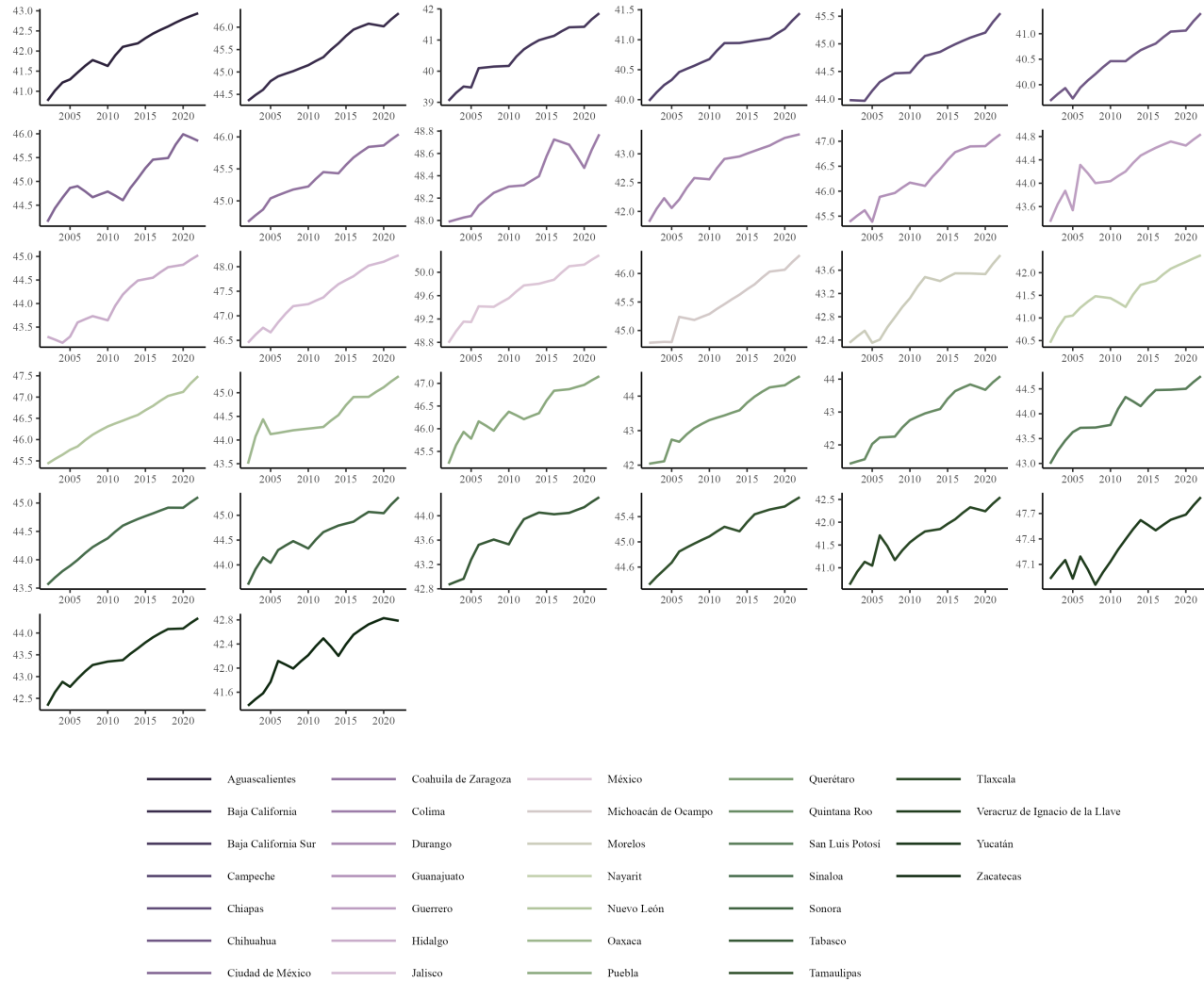
Estas diferenciaciones son mucho más evidentes en el contexto latinoamericano. En México, la existencia de desigualdad es evidente. El informe de desigualdad del Colegio de México (2018) demuestra un estancamiento del coeficiente de Gini de 0.48 desde 2006, lo cual es una representación de la distribución de ingresos altamente inequitativa. Según el Coneval (2023), un alto porcentaje de la población (65.7 %) presenta al menos una carencia social, lo que refleja deficiencias significativas en el acceso a servicios básicos y condiciones de vida adecuadas. La población en situación de pobreza ha sido persistente, alcanzando un 36.3 % en 2022, aunque con una ligera disminución desde 2020.

Figura 2.1: Logaritmo de la varianza del logaritmo de los ingresos de capital por estado



Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH (2000; 2002; 2004; 2005; 2006; 2008; 2010; 2012; 2014; 2016; 2018; 2020; 2022).

Figura 2.2: Logaritmo de la varianza del logaritmo de los ingresos de actividad por estado



Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH (2000; 2002; 2004; 2005; 2006; 2008; 2010; 2012; 2014; 2016; 2018; 2020; 2022).

Utilizando los datos sobre ingresos de la ENIGH es posible observar una perspectiva diferente. Particularmente, utilizando los *ingresos de actividad* o los *ingresos de capital* como indicador, es posible calcular la varianza del logaritmo del ingreso, que se utiliza como una medida de la desigualdad en lugar de una medida del ingreso en sí mismo. A diferencia de lo señalado por el Coneval, la desigualdad ha mostrado un crecimiento constante. Particularmente, en las Figuras 2.1 y 2.2 podemos ver estas tendencias. Es importante resaltar que los *ingresos de actividad* presentan una tendencia constante mucho más marcada en todos los estados de México, lo que indica que el crecimiento de la desigualdad en este tipo de ingresos no fluctúa tanto como en los *ingresos de capital*. Esta estabilidad en el crecimiento la desigualdad es crucial, ya que proporciona una base más predecible para el análisis económico, mientras que el cálculo de varianza de *ingresos de capital* parecen fluctuar más, reflejando una mayor volatilidad y complejidad en su comportamiento.

En 2022, el ingreso por trabajo asalariado representó el 65.7 % del ingreso corriente total de los hogares, mientras que las transferencias representaron el 17.2 %. Bustos y Leyva (2017) encuentran que el 1 % más rico de los hogares concentra casi tanto ingreso como el 60 % de los hogares con ingresos más bajos. Coneval (2023) reporta que en 2022, la desigualdad en el ingreso de los hogares persistió significativamente. El ingreso del decil más alto (décimo decil) fue 9.4 veces mayor que el del decil más bajo (primer decil), a pesar del aumento en el ingreso de los deciles más bajos. Evidentemente, el problema de desigualdad en México es mucho más grave que el de los países europeos y, por consiguiente, revela la importancia de analizar la manera en la que los distintos estratos socioeconómicos responden a la política monetaria.

2.3. Efectos heterogéneos de la política monetaria

Aunque las investigaciones y análisis sobre los efectos distributivos de la política monetaria han aportado valiosas contribuciones, es fundamental señalar que la mayoría de estos estudios se han realizado únicamente en contextos de países desarrollados: Estados Unidos, Reino Unido, Italia y Canadá (Casiraghi et al., 2018; Gornemann et al., 2016; Cloyne et al., 2016; Meh et al., 2010). Estos países, caracterizados por economías más estables y niveles de desigualdad relativamente bajos, ofrecen un panorama distinto al de los países latinoamericanos, donde la desigualdad es más pronunciada y las dinámicas económicas presentan desafíos únicos.

Bonifacio et al. (2020) identifican tres principales canales a través de los cuales se ma-

nifiestan los efectos distributivos. El primer canal es el de la inflación, que influye en el valor real de las deudas fijas y está relacionado con la exposición a las tasas de interés, afectando la riqueza neta de los hogares en función de la diferencia entre activos y pasivos (Doepke Schneider, 2006). El segundo canal es el de la composición de ingresos, que favorece desproporcionadamente a los hogares ricos que obtienen ingresos provenientes de negocios y rentas. Finalmente, el tercer canal es el de la distribución de ingresos, que afecta los ingresos y el empleo de los hogares de bajos ingresos (Bonifacio et al., 2020).

El enfoque de esta investigación se centrará en el segundo canal: la composición de ingresos, examinando los efectos diferenciados sobre los *ingresos de capital* y los *ingresos de actividad*. Por tanto, el uso de datos a nivel de hogares permite un examen más detallado y matizado, facilitando una evaluación distributiva de la política monetaria.

El efecto desigual sobre el ingreso de la política monetaria es bastante controversial en la literatura. Por un lado, es posible decir que puede aumentar el empleo en las poblaciones más vulnerables (Draghi, 2016). Por otro lado, Bernanke (2015) menciona que los más sensibles a estos cambios son aquellos hogares cuyos ingresos están compuestos por rentas. Esto se debe a que son más sensibles a los cambios en las tasas de interés. Sin embargo, la forma en que estos sectores de la población reaccionan afecta a las poblaciones dependientes de sus salarios, ya que los tenedores de activos pueden ajustar mediante despidos. Por ende, los regímenes con tasas de interés bajas benefician más a las personas con *ingresos de actividad*, ya que tienen estabilidad al conservar sus empleos.

Parker y Vissing-Jorgensen (2009) mencionan que los periodos de política monetaria laxa (con tasas de interés bajas) tienden a beneficiar de forma desproporcionada a aquellos en el extremo superior de la distribución de ingresos. Esto puede deberse a que los hogares más ricos tienen una mayor proporción de activos, por lo que logran reaccionar con mayor eficacia ante las fluctuaciones económicas. Para el caso de México, la investigación de efectos heterogéneos de la política monetaria es bastante nueva. Esto es a pesar de la disponibilidad de datos de encuestas como la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) y la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), así como información pública sobre política monetaria proporcionada por el Banco de México. En contraste, la existencia de este fenómeno ha sido documentada con mucho más interés para países desarrollados.

El uso de microsimulaciones DSGE y calibraciones de Modelos de Agentes Heterogéneos Nekeynesianos (HANK) es común y ha encontrado resultados valiosos para la investigación. Para estados Unidos, Gornemann et al. (2016) analiza que el 60 % inferior de la distribución de la riqueza, conocido como “Main Street”, prácticamente no recibe ingresos de activos financieros. Por otro lado, el 5 % de los hogares más ricos, denominados “Wall Street”, obtiene el 41 % de sus ingresos de activos financieros. Los resultados principales del estudio indican que una política monetaria suave aumenta de manera inequívoca la desigualdad de ingresos.

El estudio realizado por Andersen et al. (2020) investiga los efectos distributivos de la política monetaria en Dinamarca utilizando datos administrativos a nivel de hogares desde 1987 hasta 2014. El análisis se beneficia de un anclaje monetario prolongado, lo que permite introducir una variación exógena mediante el uso de cambios en la tasa de política del área euro como una fuente externa de variación en la política monetaria danesa. Los hallazgos indican que la política monetaria laxa aumenta los ingresos disponibles en todos los niveles de ingreso, con beneficios significativamente mayores para los hogares de ingresos más altos. Específicamente, un descenso de un punto porcentual en la tasa de política incrementa los ingresos disponibles en menos del 0.5 % en los niveles más bajos de ingreso, mientras que para el percentil superior (top 1 %) el incremento es superior al 5 %. Además en términos de riqueza, el mismo descenso de un punto porcentual en la tasa de política aumenta los valores de los activos en aproximadamente un 20 % del ingreso disponible en los niveles más bajos y en un 75 % del ingreso disponible en los niveles más altos.

Una estrategia similar podría aplicarse en México, utilizando datos de la ENIGH puesto que contiene información acerca de los ingresos de los hogares, lo cual permitiría examinar los efectos de choques en la política monetaria sobre la distribución de ingresos en México. El comportamiento diferenciado es bastante evidente en las Figuras 2.1 y 2.2 debido a que podemos ver fluctuaciones más grandes en el logaritmo de la varianza de los activos de renta, mientras que los activos de actividad parecen tener un comportamiento mucho más estable.

3. Metodología

3.1. Datos

La disponibilidad de microdatos en México es considerablemente limitada, lo que hace a la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) tener un valor significativo porque tiene información detallada sobre los ingresos de los hogares. Con el objetivo de aumentar la representatividad de los datos utilizados la medida de desigualdad se obtendrá a partir de la varianza de ingresos por estado ponderada por el factor de expansión. Este factor es incluido dentro de todas las ENIGH y es una manera de representar la cantidad de hogares similares dentro de México. La varianza ponderada por factor de expansión se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Var}(x) = \sum_{j=1}^n w_j (x_j - \bar{x}_w)^2, \quad (3.1)$$

donde j representa a los hogares en la ENIGH, x_j es el logaritmo del ingreso, w_j es el factor de expansión, y \bar{x}_w es la media ponderada de x , calculada como:

$$\bar{x}_w = \sum_{j=1}^n w_j x_j. \quad (3.2)$$

Esta varianza se calcula para cada estado de México, resultando en un panel de datos de ingresos con observaciones para cada estado desde 2000 hasta 2022 sin contar los años impares. Es posible calcular los datos para los años faltantes utilizando una interpolación lineal que sigue la siguiente ecuación:

$$y'_j = y_i + \frac{(x'_j - x_i)}{(x_{i+1} - x_i)} \cdot (y_{i+1} - y_i) \quad (3.3)$$

En esta ecuación, x_i y x_{i+1} representan los años más cercanos a x'_j , que es un año intermedio para el cual queremos interpolar el valor de la variable. Los valores y_i y y_{i+1} son las observaciones correspondientes a la variable de interés (como la varianza de los ingresos) en los años x_i y x_{i+1} , respectivamente. El valor y'_j es el resultado de la interpolación, que nos da una estimación para el año x'_j utilizando los valores conocidos en los años x_i y x_{i+1} .

Cuadro 3.1: *Abreviaciones, variables y componentes*

Abreviación	Variable	Componentes
<i>lv_l_ing_act</i>	Logaritmo de varianza del logaritmo de ingresos de actividad	Ingresos por trabajo + sueldos
<i>lv_l_ing_cap</i>	Logaritmo de varianza del logaritmo de ingresos de capital	Ingresos por rentas de capital
<i>dlv_l_ing_act</i>	Diferencia Logarítmica de la varianza del logaritmo de ingresos de actividad	
<i>dlv_l_ing_cap</i>	Diferencia Logarítmica de la varianza del logaritmo de ingresos de capital	
<i>dl_itaee</i>	Diferencia Logarítmica del Indicador Trimestral de la Actividad Económica Estatal	
<i>dl_tiiie</i>	Diferencia Logarítmica de la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio	
<i>dl_pib_e</i>	Diferencia Logarítmica del Producto Interno Bruto Estatal	
<i>dl_ffr</i>	Diferencia Logarítmica de Effective federal funds rate (EFFR)	
<i>dl_indpro</i>	Diferencia Logarítmica de Industrial Production: Total Index	

Utilizaremos dos tipos de ingresos para calcular las varianzas. Definimos el *ingreso de actividad* como la suma de los ingresos por trabajo y salarios para cada hogar dentro de la ENIGH. Por su parte, el *ingreso de capital* corresponde a los ingresos por rentas de capital. Las variables no cambian en ninguna de las metodologías de la ENIGH, por lo que la definición de estos ingresos es constante a lo largo del panel. Retomando la teoría propuesta por Piketty (2015), la diferenciación entre ingresos de capital e ingresos de actividad se presenta como un factor clave para caracterizar la desigualdad en un país. Las transformaciones de variables relevantes están abreviadas en el Cuadro 3.1. Estas varianzas permiten medir la desigualdad de los ingresos, y no es necesario deflactar los ingresos debido a que el proceso de cálculo de la varianza implica una ponderación monótona. Esto significa que cualquier cambio proporcional

en los ingresos (como la inflación) afectaría todos los valores de manera uniforme, sin alterar la relación entre ellos ni la medida de variación, como se muestra en la Ecuación 3.1.

De esta manera, este estudio pretende explorar cómo la política monetaria impacta de manera diferenciada a varios sectores de la población mexicana. Este enfoque se justifica y enriquece mediante la revisión de la literatura existente debido a que no hay muchas investigaciones en países latinoamericanos, lo cual fundamenta el objeto de estudio y su relevancia. Para este objetivo, utilizaremos el modelo de Vector Autoregresivo Panel para demostrar la existencia de efectos de la política monetaria sobre la varianza de los tipos de ingresos.

3.2. PVAR(p)

El modelo de Panel Vector Autoregresivo (PVAR) fue refinado por Michael Sigmund y Robert Ferstl (2021) para abarcar p rezagos. Este enfoque avanzado nos permite incorporar rezagos para un conjunto de variables endógenas y estrictamente exógenas en nuestro análisis de datos de panel.

Optamos por una versión estacionaria del PVAR con efectos fijos, omitiendo la especificación de efectos aleatorios debido a sus supuestos más exigentes sobre los efectos individuales, tal y como se discute en Binder et al. (2005).

La ecuación que fundamenta nuestro PVAR es la siguiente:

$$y_{i,t} = (I_m - \sum_{l=1}^p \Lambda_l A) \mu_i + \sum_{l=1}^p \Lambda_l y_{i,t-l} + C s_{i,t} + e_{i,t} \quad (3.4)$$

donde I_m denota una matriz de identidad que facilita la incorporación de los efectos fijos μ_i . La variable $y_{i,t}$ incluye un vector de variables endógenas para cada unidad transversal i en el tiempo t , y $y_{i,t-l}$ representa los valores retardados de estas variables. Las matrices A y C capturan las interacciones entre las variables endógenas y las estrictamente exógenas $s_{i,t}$, respectivamente.

En esta investigación se configurarán dos modelos de Vectores Autorregresivos en Panel (PVAR) con un desfase de orden p . Ambos modelos mantendrán el mismo orden de identificación, pero se diferenciarán en las variables endógenas utilizadas. En el primer modelo, se

incluirá como variable endógena el cambio porcentual del ITAEE (dl_itae), mientras que en el segundo modelo se utilizará el cambio porcentual del PIB estatal (dl_pib_e). Además, ambos modelos incluirán como variables endógenas los tipos de ingresos representados por $lv_l_ing_cap$ (logaritmo de la varianza de los ingresos de capital) y $lv_l_ing_act$ (logaritmo de la varianza de los ingresos de actividad).

Ambos modelos seguirán el siguiente orden de exogeneidad dentro de las variables endógenas de la Ecuación 3.4. Primero, ponemos la dl_ffr debido a que representa la política monetaria estadounidense la cual tiene gran influencia sobre la inversión y producción mexicana. Por lo mismo, es la variable más exógena. En segundo lugar, la dl_tjie es determinada por el banco central y tiene un impacto directo e inmediato sobre la economía. En tercer lugar, el dl_pib_e o dl_itae refleja la actividad económica general de una región y puede ser influenciado por las tasas de interés debido a las tasas de inflación. Finalmente, la varianza de los tipos de ingresos es una medida más específica que puede reaccionar tanto a cambios en dl_tjie como a variaciones en el dl_pib_e o dl_itae , convirtiéndose así en la variable más endógena en este contexto.¹

Este orden de más exógeno a menos exógeno se fundamenta en la influencia gradual y jerárquica que cada variable ejerce sobre las subsiguientes en la estructura del modelo. Asimismo, se utilizó el dl_indpro como variable exógena para controlar el impacto de la economía estadounidense sobre la política monetaria mexicana. La inclusión de esta variable es relevante debido a la fuerte interdependencia económica entre México y Estados Unidos, donde los cambios en la producción industrial estadounidense pueden influir significativamente en las exportaciones, el crecimiento económico y, por ende, en las decisiones de política monetaria en México.

Estos modelos se estimarán aplicando una transformación para ajustar por efectos fijos, con identificadores únicos y años como marcadores de los paneles. Tras la estimación, se procederá con un análisis de impulso para analizar como los choques (cambios no esperados de la tasa de interés) pueden afectar a las variables de ingresos en el corto y mediano plazo. Se emplearán *Bootstrap* para estimar las impulso respuesta y mil recursiones para generar los intervalos de confianza a 90 %. Este procedimiento nos permitirá profundizar en la comprensión de la interacción entre las políticas monetarias y la actividad económica en México.

¹ Banco de México (2024) proporciona los datos de la dl_tjie , Federal Reserve Bank of St. Louis (2024) de dl_ffr , INEGI (2021; 2024) de dl_pib_e y dl_itae .

3.3. Estacionariedad

En las Figuras 2.2 y 2.1, se observa la existencia de una tendencia, y por consiguiente una raíz unitaria, en las variables $lv_l_ing_cap$ y $lv_ing_capital$. Esto representa un problema para el cálculo del PVAR(p). Dado el número limitado de observaciones para cada estado dentro del panel, la prueba de estacionariedad adecuada es la de Levin, Lin y Chu (2002). La hipótesis nula de esta prueba es que todas las series temporales contienen una raíz unitaria, asumiendo el proceso estocástico y_{it} de la Ecuación 3.5 para el panel de individuos $i = 1, \dots, N$ con $t = 1, \dots, T$ observaciones. En la Sección B se especifica el procedimiento para obtener los resultados del estadístico t de la prueba.

$$\Delta y_{it} = \alpha y_{it-1} + \epsilon_{it} \quad (3.5)$$

Cuadro 3.2: *Resultados de la Prueba Levin, Lin y Chu (2002)*

Variable	t	p_value
<i>itae</i>	8.4791326	1.000
<i>pib_e</i>	10.6204999	1.000
<i>indpro</i>	3.3109925	0.9995
<i>tiie</i>	-3.1536129	0.0008 ***
<i>ffr</i>	-10.5795889	0.0000 ***
<i>dl_itae</i>	-19.7395473	0.0000 ***
<i>dl_pib_e</i>	-17.1045585	0.0000 ***
<i>dl_tiie</i>	-22.8744985	0.0000 ***
<i>dl_ffr</i>	-19.7378640	0.0000 ***
<i>d_indpro</i>	-22.5308826	0.0000 ***
<i>lv_l_ing_cap</i>	5.7608255	1.000
<i>lv_l_ing_act</i>	19.7307276	1.000
<i>dlv_l_ing_cap</i>	-22.7742995	0.0000 ***
<i>dlv_l_ing_act</i>	-12.9982718	0.0000 ***

Nota: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Las abreviaciones de las variables están resumidas en la Cuadro 3.1.

Fuente: Elaboración propia.

Para resolver este problema, se aplicó la diferencia logarítmica a todas las variables (*d_itae*, *d_pib_e*, *d_tiie*, *d_ffr*, *dlv_l_ing_cap*, *dlv_l_ing_act*). El comportamiento del *itae* y

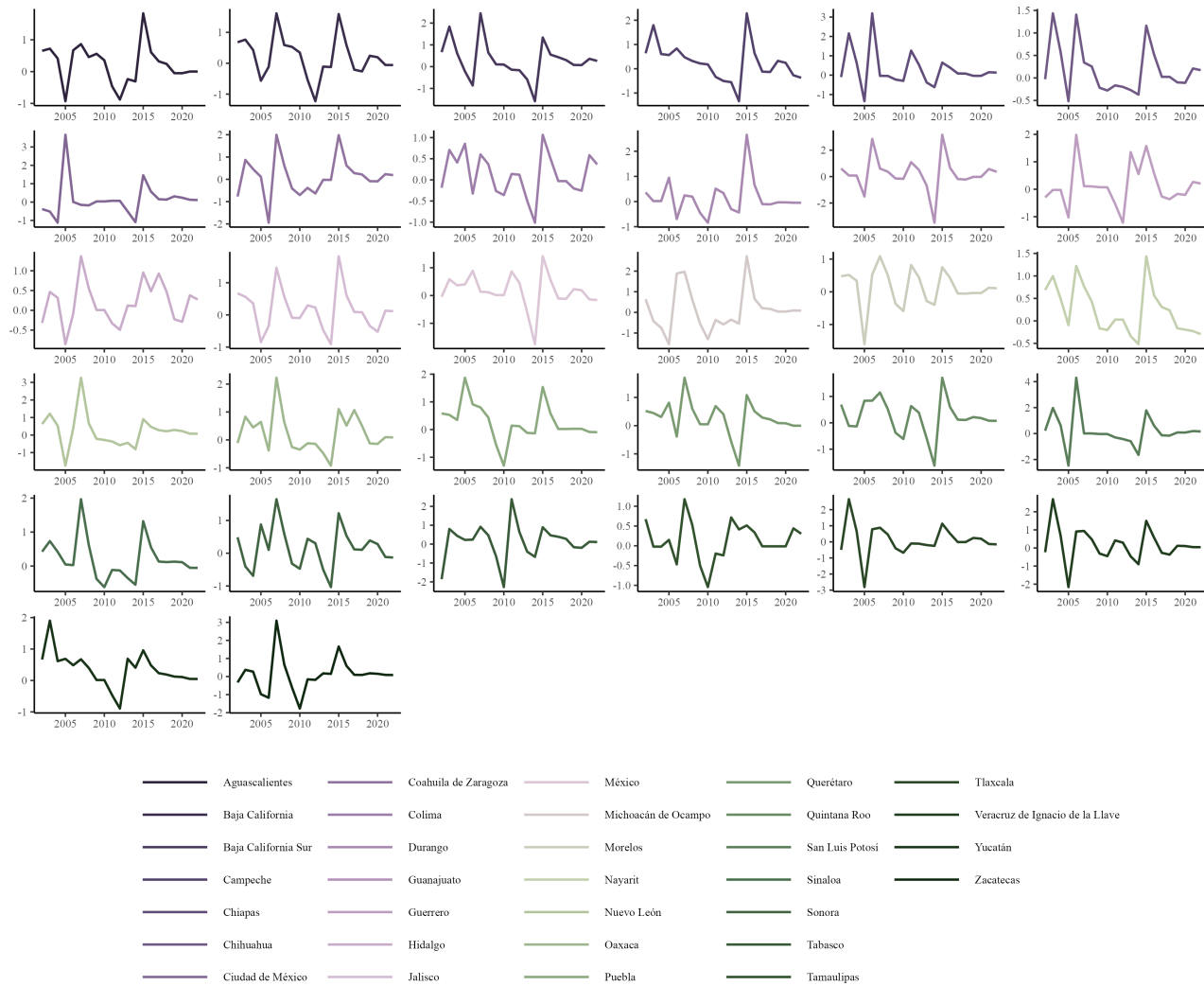
el *pib_e* y su clara tendencia está resumida en las Figuras A.1 y A.2.²

En el Cuadro 3.2 se muestra que todas las variables, excepto la *tiie* y *ffr*, son estacionarias antes de las transformaciones. Sin embargo, se utilizarán las diferencias para asegurar que todas las variables dentro del PVAR(p) estén en una misma escala.

Después de aplicar la diferencia logarítmica a todas las variables y obtener el ciclo para las variables de ingreso, es posible rechazar la existencia de una raíz unitaria con un nivel de significancia menor al 1 %. De esta manera, todas las variables que se utilizarán en el PVAR(p) son estacionarias. Su comportamiento se puede ver en las siguientes Figuras: 3.1 y 3.2.

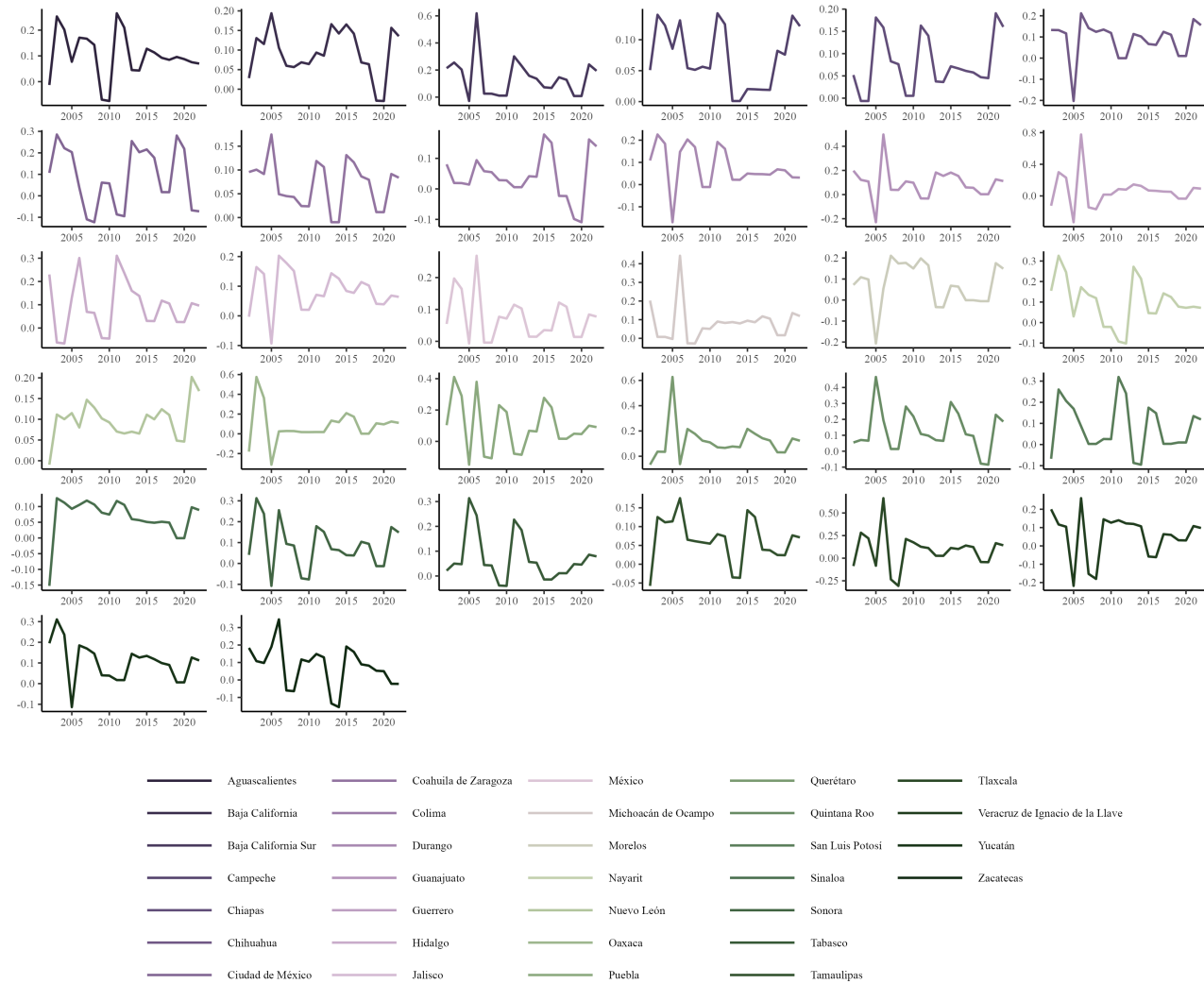
² Los datos para el PIB estatal solo están disponibles a partir de 2003 y hasta 2021. Por su parte, tenemos datos trimestrales para 2003 hasta 2021, por lo que el promedio anual es utilizado para las estimaciones. Para completar datos los datos y tener la misma serie que con la ENIGH extrapolamos datos para los años faltantes utilizando una regresión para recrear la tendencia y posteriormente calcular las diferencias logarítmicas.

Figura 3.1: *Diferencia Logarítmica de la varianza del logaritmo de los ingresos de capital por estado*



Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH (2000; 2002; 2004; 2005; 2006; 2008; 2010; 2012; 2014; 2016; 2018; 2020; 2022).

Figura 3.2: *Diferencia Logarítmica de la varianza del logaritmo de los ingresos de actividad por estado*

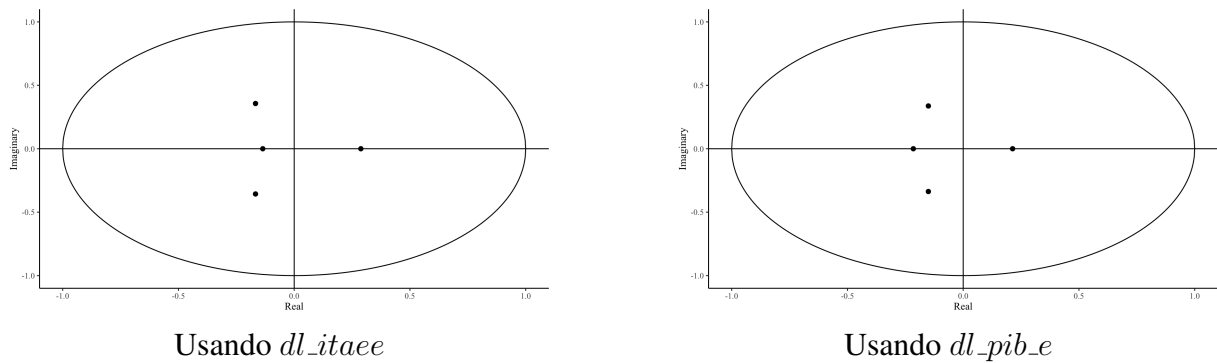


Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH (2000; 2002; 2004; 2005; 2006; 2008; 2010; 2012; 2014; 2016; 2018; 2020; 2022).

4. Resultados

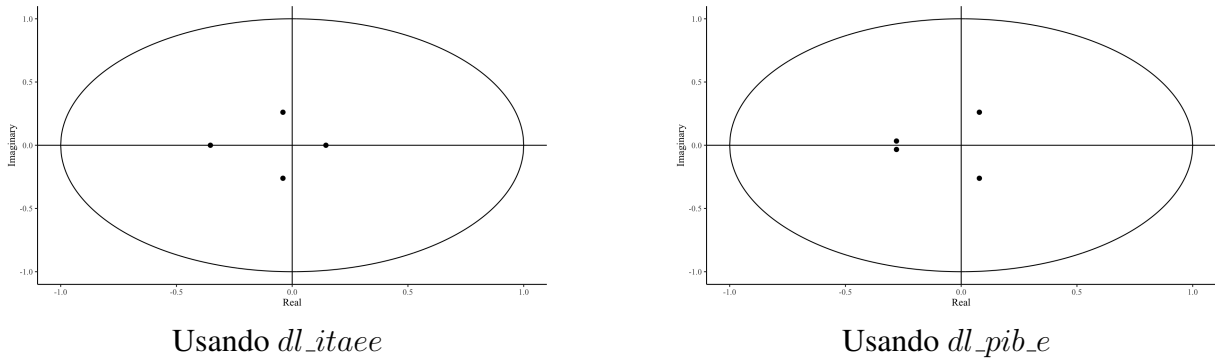
Los modelos PVAR(p) para los *ingresos de actividad y de capital* muestran estabilidad y convergencia porque todos sus eigenvalores están dentro del círculo unitario. Esta condición asegura que las dinámicas del sistema se mantengan controladas y que las perturbaciones sean amortiguadas con el tiempo, permitiendo que las variables del modelo converjan hacia un estado de equilibrio. La significancia de los eigenvalores dentro del círculo unitario demuestra la estabilidad a largo plazo del modelo, asegurando que las respuestas a los choques sean limitadas y predecibles, otorgándole robustez de las interacciones entre las variables económicas consideradas. Las Figuras 4.1 y 4.2 muestra la estabilidad de los modelos PVAR(p).

Figura 4.1: *Círculo unitario de los eigenvalores del PVAR(p) para $dlv_l_ing_cap$*



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.2: Circulo unitario de los eigenvalores del PVAR(p) para $dlv_l_ing_act$



Fuente: Elaboración propia.

4.1. Efecto sobre la desigualdad de ingresos de capital

En un modelo PVAR, cada ecuación se estima independientemente, por lo que los coeficientes muestran cómo los rezagos de cada variable (columnas) afectan a las demás variables (filas), sin seguir una estructura triangular. Una vez estimado los efectos fijos del modelo sobre $dlv_l_ing_cap$ es posible ver en el Cuadro 4.1 y en el Cuadro 4.2 que el primer rezago de dl_tjie tiene un efecto inverso y significativo al 0,1 % de $-1,9549$ cuando utilizamos el dl_itaee y $-1,9686$ al utilizar el dl_pib_e . Por tanto un cambio de 1 % base de la $tjie$ trae consigo un efecto inverso de 2 % sobre la desigualdad de ingresos de capital. Por tanto, cuando la tasa de interés baja la desigualdad en este tipo de ingresos aumenta y viceversa. Depende también significativamente de la política monetaria estadounidense con un coeficiente de 0.5 y significativamente de manera inversa de su mismo rezago (-0.08) y dl_indpro (-2.779).³

³ Los resultados sin interpolación se presentan en los Cuadros C.2 y C.1. Se observa que el efecto de un rezago de dos años de la TIE, como se muestra en los Cuadros 4.2 y 4.1, también es negativo y significativo ($-4,2$), lo cual refuerza la consistencia y validez de los hallazgos de esta sección. No obstante, el efecto de un año de la TIE es particularmente relevante para la desigualdad económica debido a su proximidad temporal con las decisiones contemporáneas de política monetaria, las cuales ejercen impactos más inmediatos y directos sobre las condiciones económicas y sociales.

Cuadro 4.1: Resultados de efectos fijos estimados con PVAR(p) usando *dl_itaee*

	<i>dl_ffr</i>	<i>dl_ttie</i>	<i>dl_itaee</i>	<i>dlv_l_ing_cap</i>
<i>lag1_dl_ffr</i>	0.3207 *** (0.0453)	0.0910 *** (0.0121)	-0.0067 * (0.0026)	0.5128 *** (0.0571)
<i>lag1_dl_ttie</i>	0.5041 ** (0.1567)	0.0914 * (0.0419)	0.0125 (0.0091)	-1.9549 *** (0.1977)
<i>lag1_dl_itaee</i>	2.8823 *** (0.6697)	0.4098 * (0.1793)	0.0438 (0.0389)	-0.6643 (0.8447)
<i>lag1_dlv_l_ing_cap</i>	0.1437 *** (0.0299)	0.0874 *** (0.0080)	0.0043 * (0.0017)	-0.0858 * (0.0377)
<i>dl_indpro</i>	15.2885 *** (0.6008)	2.0754 *** (0.1608)	0.6809 *** (0.0349)	-2.7790 *** (0.7579)

Nota: *** p < 0.001; ** p < 0.01; * p < 0.05. Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4.2: Resultados de efectos fijos estimados con PVAR(p) usando *dl_pib_e*

	<i>dl_ffr</i>	<i>dl_ttie</i>	<i>dl_pib_e</i>	<i>dlv_l_ing_cap</i>
<i>lag1_dl_ffr</i>	0.3012 *** (0.0446)	0.0878 *** (0.0120)	-0.0064 * (0.0027)	0.5217 *** (0.0567)
<i>lag1_dl_ttie</i>	0.5346 *** (0.1553)	0.0964 * (0.0418)	0.0043 (0.0094)	-1.9686 *** (0.1974)
<i>lag1_dl_pib_e</i>	3.4755 *** (0.6490)	0.5083 ** (0.1747)	0.0753 (0.0391)	-0.9330 (0.8248)
<i>lag1_dlv_l_ing_cap</i>	0.1374 *** (0.0296)	0.0865 *** (0.0080)	0.0049 ** (0.0018)	-0.0843 * (0.0376)
<i>dl_indpro</i>	15.3915 *** (0.5966)	2.0919 *** (0.1606)	0.6611 *** (0.0360)	-2.8195 *** (0.7582)

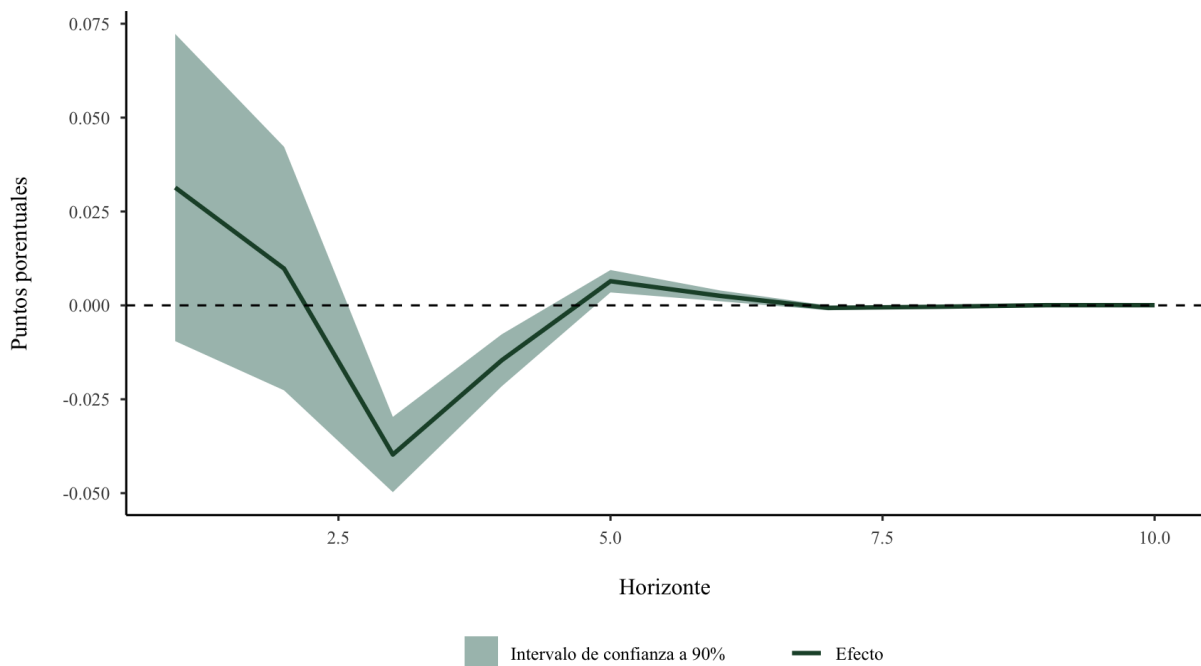
Nota: *** p < 0.001; ** p < 0.01; * p < 0.05. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de las impulso respuesta tienen resultados bastante similares para am-

bos modelos de dl_pib_e y dl_itae . A diferencia de los cuadros anteriores, aquí analizaremos la manera en la que choques estructurales ortogonales sobre la dl_tiie afectan la desigualdad de los ingresos de capital. Las Figuras 4.3 y 4.4 muestran los efectos del cambio en la dl_tiie sobre la desigualdad de ingresos de capital $dlv_l_ing_cap$. El horizonte de la gráfica está en años transcurridos después del cambio.

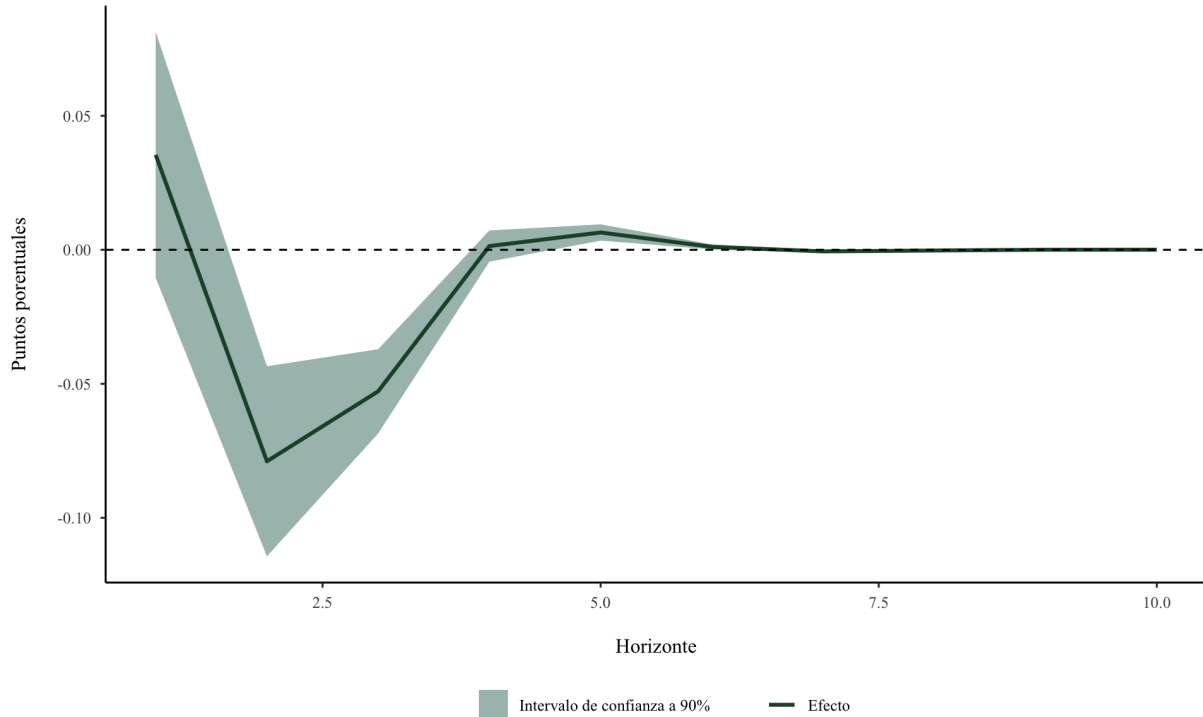
Los resultados indican que choque positivo en dl_tiie reduce inicialmente la desigualdad de ingresos de capital en alrededor 0.08 puntos. Sin embargo, este efecto se disipa con el tiempo, volviendo a la línea base después de 4 periodos. Cuando utilizamos el $itae$ vemos un efecto inverso en el periodo 3 y 4 del horizonte. Por su lado, con el pib_e vemos un efecto inverso en el periodo 2 y 3. De cualquier manera, es posible afirmar que existe un efecto inverso durante dos periodos.

Figura 4.3: Impulso respuesta bootstrap de dl_tiie sobre $dlv_l_ing_cap$ usando dl_itae



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.4: Impulso respuesta bootstrap de dl_tiie sobre $dlv_l_ing_cap$ usando dl_pib_e



Fuente: Elaboración propia.

Esto sugiere que los ingresos de capital, que suelen ser más altos para los individuos más ricos, son muy reactivos a los cambios en la *tiie*. En periodos donde se debe responder de manera inesperada con políticas monetarias laxas, como lo fue la pandemia de 2020, la desigualdad aumentará en este tipo de ingresos. Es importante subrayar la sensibilidad con la que la desigualdad este tipo de ingresos reacciona a cambios en la *tiie* y por ende su protagonismo en la política monetaria.

4.2. Efecto sobre la desigualdad de ingresos de actividad

A diferencia de los resultados de los ingresos de capital, los ingresos de actividad no son tan afectadas por el rezago de dl_tiie . Ambos modelos están resumidos en los Cuadros 4.3 y 4.4 y obtenemos un coeficiente de 0.06 significativo al 5% cercano a cero, lo cual demuestra la poca sensibilidad que tienen los ingresos de actividad ante cambios en la tasa de interés. Esto debido los rezagos de cambios en la dl_tiie no afectan la $dlv_l_ing_act$ con gran magnitud.⁴

⁴ Al igual que con los *ingresos de capital* vemos un efecto similar en los *ingresos de actividad* cuando no interpolamos. No obstante, el coeficiente se mantiene pequeño (-0.2) en los Cuadros C.3 y C.4, por lo que aun con

Igualmente, la evolución de los choques estructurales ortogonales presenta un comportamiento similar al de los *ingresos de capital*. De manera similar a los efectos relacionados con los *ingresos de capital*. Las Figuras 4.5 y 4.6 muestran que un choque inesperado de la política monetaria tiene un efecto negativo de entre 0.04 puntos sobre la desigualdad de *ingresos de actividad*, independientemente de si utilizamos el *dl_itaee* o el *dl_pib_e* en el segundo periodo del horizonte.

Cuadro 4.3: Resultados de efectos fijos estimados con PVAR(p) usando *dl_itaee*

	<i>dl_ffr</i>	<i>dl_ttie</i>	<i>dl_itaee</i>	<i>dlv_l_ing_act</i>
<i>lag₁_d_ffr</i>	0.3288 *** (0.0458)	0.0995 *** (0.0131)	-0.0066 * (0.0026)	0.0135 (0.0086)
<i>lag₁_d_ttie</i>	0.5194 ** (0.1596)	0.0870 (0.0456)	0.0135 (0.0092)	-0.0594 * (0.0300)
<i>lag₁_d_itaee</i>	2.5397 *** (0.6803)	0.2467 (0.1944)	0.0317 (0.0391)	-0.0701 (0.1281)
<i>lag₁_dlv_l_ing_act</i>	0.6520 ** (0.2177)	0.2539 *** (0.0622)	0.0256 * (0.0125)	-0.0944 * (0.0410)
<i>dl_indpro</i>	14.5410 *** (0.6038)	1.6738 *** (0.1725)	0.6565 *** (0.0347)	0.3080 ** (0.1137)

Nota: *** p < 0.001; ** p < 0.01; * p < 0.05. Fuente: Elaboración propia.

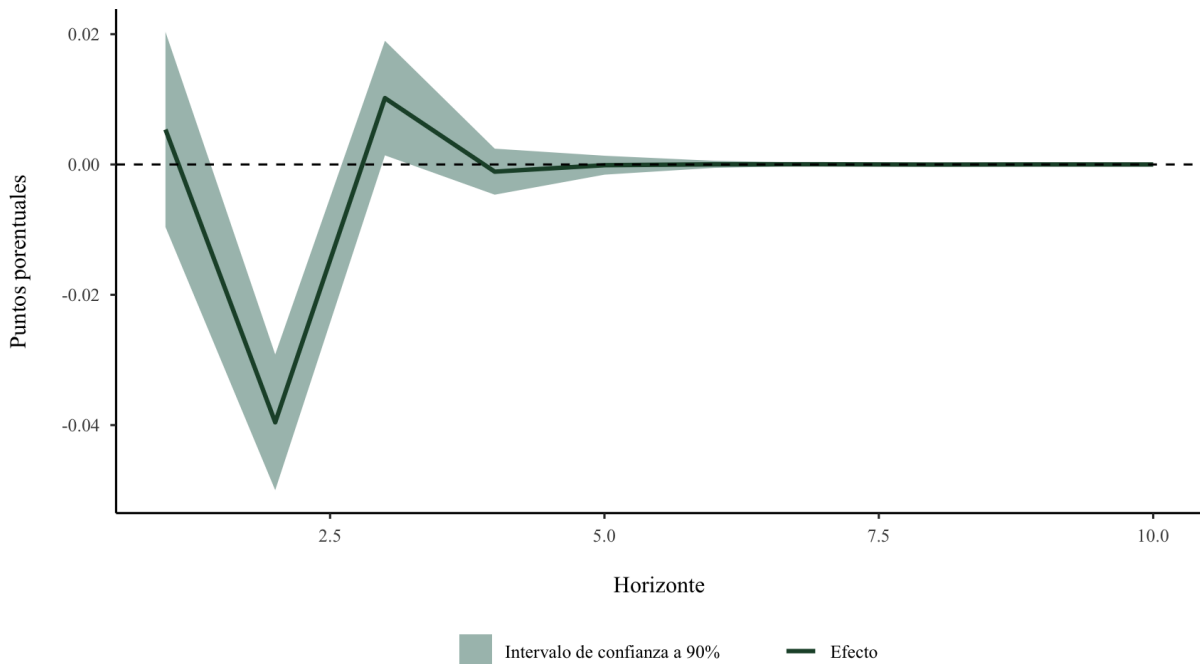
un rezago de dos años no vemos que haya mucha sensibilidad en este tipo de ingresos.

Cuadro 4.4: Resultados de efectos fijos estimados con PVAR(p) usando *dl_pib_e*

	<i>dl_ffr</i>	<i>dl_ttie</i>	<i>dl_pib_e</i>	<i>dlv_l_ing_act</i>
<i>lag₁_dl_ffr</i>	0.3027 *** (0.0452)	0.0928 *** (0.0130)	-0.0063 * (0.0027)	0.0149 (0.0086)
<i>lag₁_dl_ttie</i>	0.5594 *** (0.1581)	0.0970 * (0.0454)	0.0051 (0.0095)	-0.0616 * (0.0300)
<i>lag₁_dl_pib_e</i>	3.3202 *** (0.6582)	0.4518 * (0.1892)	0.0700 (0.0394)	-0.1138 (0.1250)
<i>lag₁_dlv_l_ing_act</i>	0.6388 ** (0.2154)	0.2489 *** (0.0619)	0.0218 (0.0129)	-0.0934 * (0.0409)
<i>dl_indpro</i>	14.6880 *** (0.5995)	1.7058 *** (0.1723)	0.6363 *** (0.0359)	0.3009 ** (0.1139)

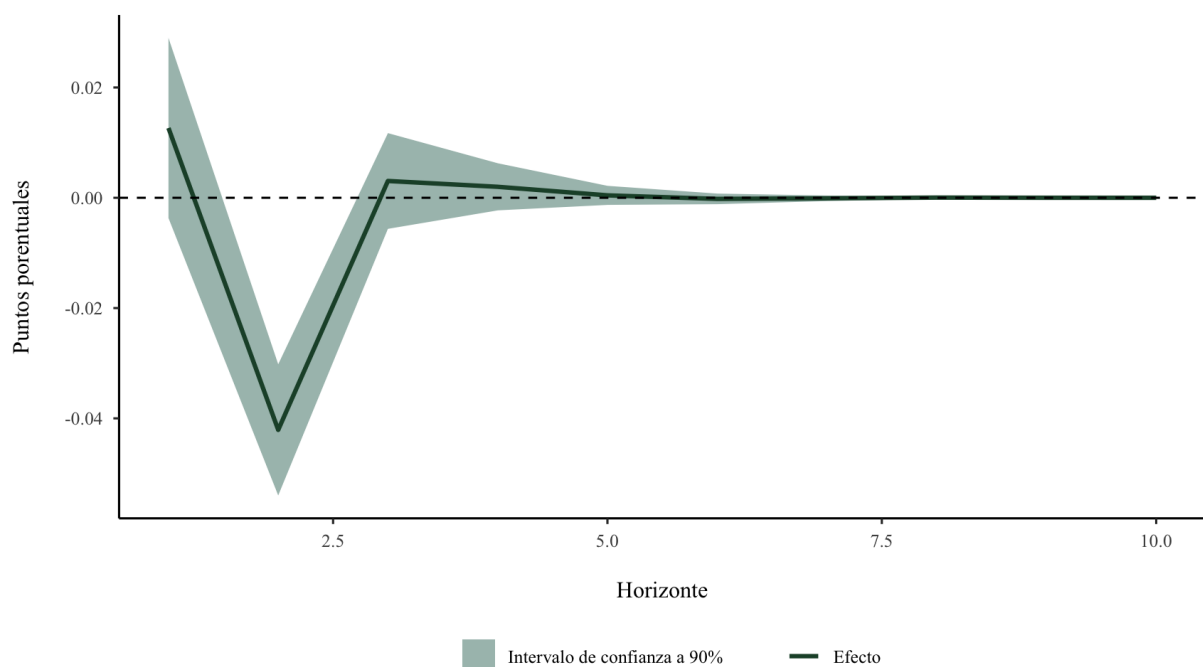
Nota: *** $p < 0.001$; ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$. Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.5: Impulso respuesta bootstrap de *dl_ttie* sobre *dlv_l_ing_act* usando *dl_tiae*



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.6: Impulso respuesta bootstrap de dl_tiie sobre $dlv_l_ing_act$ usando dl_pib_e



Fuente: Elaboración propia.

Este efecto es considerablemente menor al de los *ingresos de capital* y mucho más corto, por lo que de nuevo demuestra la poca sensibilidad de la desigualdad a cambios en la *tiie*. Esta comparación es sumamente relevante debido a que la desigualdad en este tipo de ingresos es mucho menos sensible a cambios en la tasa. En suma, si la desigualdad crece entre los *ingresos de capital* que pertenecen a la población que acumula mayores ingresos entonces la desigualdad total crecerá.

4.3. Descomposición de la varianza

El objetivo de hacer un Forecast Error Variance Decomposition (FEVD) es determinar la contribución relativa de cada variable a la predicción de otras variables en un modelo. Similarmente a los resultados de las impulso respuesta encontramos que la dl_tiie tiene un efecto mayor sobre los ingresos de capital que en los de actividad.

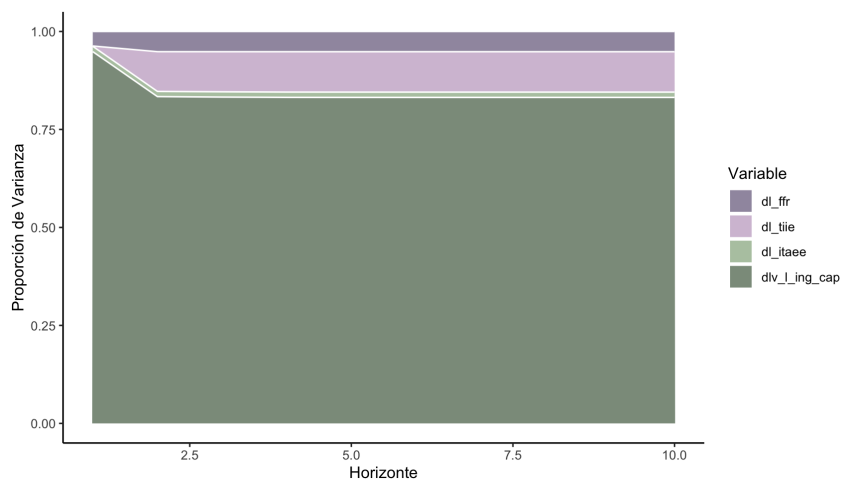
En la Figura 4.7 observamos que la proporción de la varianza en $dlv_l_ing_cap$ expli-

cada por la (*dl_tie*) aumenta rápidamente, indicando que su influencia es significativa a corto plazo pero se reduce con el tiempo. Las variables *dl_itaee* y *dl_pib* tiene una proporción muy pequeña en todo el horizonte, lo que sugiere que factores internos asociados a la actividad económica tienen un peso considerablemente bajo. La misma *dlv_ling_cap* muestra una contribución importante en la varianza explicada, particularmente a largo plazo, lo cual indica que la desigualdad existente determina en su mayor parte la desigualdad del futuro. Esto es particularmente relevante debido a que muestra la manera en la que la *tie* no es enteramente responsable de la desigualdad existente en México. En realidad, la composición sistémica de la desigualdad determina en gran parte la continuidad de la desigualdad en el país.

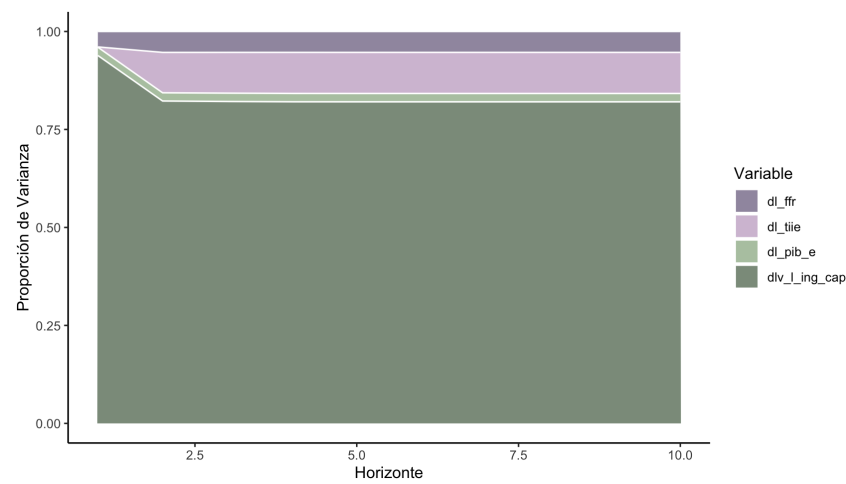
En la Figura 4.8, vemos que la (*dl_tie*) tiene una menor proporción de la varianza explicada en comparación con *dlv_ling_cap* y su influencia disminuye rápidamente. Al igual que en la primera figura, la desigualdad existente determina en gran medida la desigualdad existente en este tipo de ingresos. Asimismo, *dl_itaee* y *dl_pib* tienen poca influencia sobre la varianza, por lo que el nivel de producción no determina por completo la desigualdad. Esto es particularmente importante para países como México, donde la mayor parte de la producción la acumulan las personas que tienen ingresos de capital.

Figura 4.7: FEVD para *dlv_l_ing_cap*

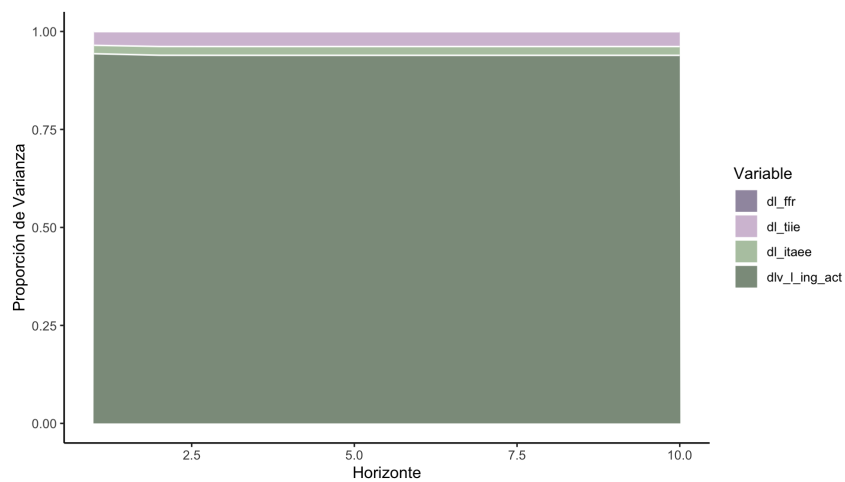
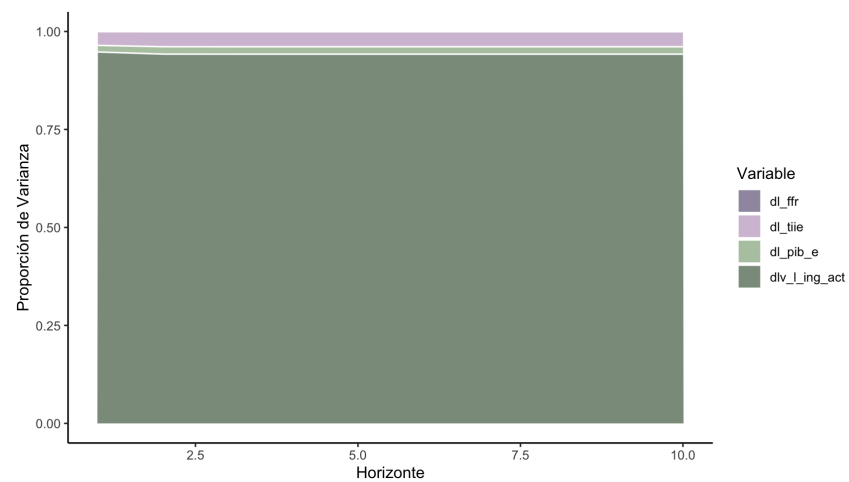
Usando *dl_itaee*



Usando *dl_pib_e*



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.8: FEVD para $dlv_l_ing_act$ Usando dl_itaee Usando dl_pib_e

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Discusión

Los resultados encontrados son particularmente relevantes por dos razones. Primero, la desigualdad de los dos tipos responde de manera inversa a un choque sobre la tasa de interés. Por consiguiente, cuando existen choques estructurales, la desigualdad general responde de manera similar. Dependiendo de si el choque es positivo o negativo, la desigualdad de ingresos en México puede disminuir o aumentar, respectivamente. Esto subraya la importancia de analizar los efectos de la política monetaria utilizando un modelo de Vector Autorregresivo con variables estructurales (PVAR), ya que permite capturar estas dinámicas complejas y sus implicaciones en la distribución del ingreso.

Segundo, el PVAR(p) logra diferenciar dos efectos en cuanto a los cambios en la tasa de interés. Particularmente, los cambios en la tasa de interés impactan tanto en la desigualdad de los ingresos de capital como en los ingresos por actividad. Sin embargo, los ingresos de capital son significativamente más sensibles a estos cambios, mostrando una reacción mucho más pronunciada, mientras que los ingresos por actividad, principalmente compuestos por salarios, responden con menor intensidad. Consecuentemente, subidas en la tasa de interés aumentan la varianza de los ingresos compuestos por activos que, a su vez, son obtenidos solamente por las poblaciones con mayores ingresos. Esto también contribuye al aumento de la desigualdad general en el país. Si la desigualdad crece en los ingresos más altos, la brecha entre los diferentes estratos de la población se amplía, lo que incrementa la desigualdad total en México.

A partir del análisis de Descomposición de la Varianza de los Errores de Pronóstico (FEVD), hemos demostrado que los rezagos inmediatos de la varianza determinan en gran medida el valor de la varianza contemporánea. Esto evidencia que la desigualdad en un país está fuertemente influenciada por sus estructuras históricas y sociales. Sin embargo, este hallazgo subraya la importancia de los efectos de la política monetaria sobre la desigualdad, ya que, en un contexto donde la desigualdad está estructuralmente determinada, resulta crucial identificar mecanismos que puedan mitigar o exacerbar la desigualdad que experimentan los mexicanos.

5. Conclusiones

La existencia de desigualdad dentro de un país es una consideración relevante para la política monetaria. Aunque el banco central posee herramientas limitadas para gestionar la estabilidad económica, es evidente que rara vez se evalúa cómo las políticas pueden afectar de manera heterogénea a diferentes sectores de la población. Por ejemplo, los hallazgos de esta tesina indican que durante la crisis financiera de 2008, muchas políticas monetarias se centraron en la estabilización macroeconómica sin considerar plenamente sus efectos en la distribución del ingreso. Un ejemplo más reciente es el de la pandemia de COVID-19, cuando las políticas de estímulo económico implementadas en muchos países no siempre tuvieron en cuenta las necesidades específicas de los sectores más vulnerables. Estos casos demuestran que, si bien las respuestas de la política monetaria pueden ser efectivas para estimular la economía, sus efectos pueden exacerbar la desigualdad en México.

La política monetaria influye significativamente sobre la desigualdad y debe ser considerada, especialmente al implementar medidas restrictivas. La evidencia de efectos heterogéneos es significativa incluso en países desarrollados, donde, a pesar de la estabilidad económica, se observan efectos diferenciados debido a la desigualdad. Esto plantea numerosos interrogantes para países con altos niveles de desigualdad, como los de América Latina. Utilizando los datos de ingreso de la ENIGH, este estudio demuestra que la desigualdad está en aumento en México y que tiene efectos diferenciados en los ingresos provenientes del capital y en los ingresos derivados de la actividad económica.

Esta investigación demuestra, mediante dos conjuntos de PVAR, que existen efectos significativos de la política monetaria no solo sobre la desigualdad de ingresos de capital y de actividad, sino que también revela que los efectos son más profundos para las poblaciones cuyos ingresos provienen de salarios. Esta observación es crucial, ya que, aunque la política monetaria no sea la causa directa, puede exacerbar la desigualdad en el país. En el contexto mexicano,

esto es aún más relevante debido a la existencia de múltiples mecanismos que ya perjudican sistemáticamente a la población. Los resultados encontrados son particularmente relevantes por dos razones. Primero, la desigualdad responde de manera inversa a un choque sobre la tasa de interés, lo que implica que la desigualdad de ingresos en México puede disminuir o aumentar dependiendo de si el choque es positivo o negativo. Segundo, el modelo PVAR muestra que los cambios en la tasa de interés afectan principalmente la desigualdad de los ingresos de capital, lo que contribuye al aumento de la desigualdad general en el país al ampliar la brecha entre diferentes estratos de la población. A partir del análisis de FEVD, hemos demostrado que la varianza contemporánea está fuertemente determinada por los rezagos inmediatos de la varianza, evidenciando la influencia de las estructuras históricas y sociales en la desigualdad. Sin embargo, este hallazgo subraya la importancia de los efectos de la política monetaria sobre la desigualdad, ya que, en un contexto donde la desigualdad está estructuralmente determinada, resulta crucial identificar mecanismos que puedan mitigar o exacerbar la desigualdad que experimentan los mexicanos.

No obstante, es importante señalar las limitaciones de esta investigación, ya que los efectos estudiados se obtuvieron a partir de datos agregados a nivel municipal y estatal, lo que podría omitir variaciones relevantes debido a que se ocultan diferencias económicas y sociales significativas. Para lograr un análisis más preciso y aplicable de manera universal, sería ideal utilizar datos desagregados a nivel individual o de hogar; sin embargo, este tipo de datos no están disponibles para México. Aun así, existen diversas formas interesantes de expandir la investigación sobre los efectos diferenciados de las políticas. Un ejemplo claro sería la incorporación de un análisis fiscal para examinar cómo los impuestos pueden influir en la desigualdad. No obstante, los datos de esta naturaleza solo incluirían a la población que declara impuestos, por lo que, en el contexto mexicano, se excluiría una gran parte de la economía. Esto resalta la relevancia de los hallazgos de esta tesis, ya que la ENIGH incluye datos de toda la población mexicana, lo que permite reflejar con mayor precisión la desigualdad a través de la composición de ingresos. En suma, la caracterización estatal del panel permitió analizar cómo las políticas afectan a todos los sectores de la población mexicana y capturar la sensibilidad de la desigualdad. Cabe mencionar que la metodología de la ENIGH está diseñada para que los datos de ingresos, a través del factor de expansión, sean representativos de México a nivel estatal y nacional.

Los hallazgos de esta investigación son de suma importancia, ya que sugieren que las políticas monetarias podrían ser complementadas con políticas fiscales que mitiguen sus efectos heterogéneos. El objetivo es promover ciertos comportamientos económicos en el país sin

exacerbar la creciente desigualdad. Esta tesis es crucial porque ejemplifica cómo la política monetaria no es neutral y, a pesar de sus muchas ventajas, también puede afectar negativamente a las poblaciones más vulnerables. Reconocer y abordar estos impactos es esencial para diseñar políticas más equitativas y efectivas en la búsqueda de una estabilidad económica inclusiva.

Bibliografía

- Andersen, A. L., Johannesen, N., Jørgensen, M., and Peydró, J. (2020). Monetary policy and inequality. (CEPR Discussion Paper No. 15599).
- Banco de México (2024). Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE). (Base de datos). <https://www.banxico.org.mx/tasas-interes-interbancarias-tiie.html>. Consulta realizada en 2024.
- Bernanke, B. S. (2015). Monetary policy and inequality. Brookings Blog. <http://www.brookings.edu/blogs/ben-bernanke/posts/2015/06/01-monetary-policy-and-inequality>.
- Bernanke, B. S., Laubach, T., Mishkin, F. S., and Posen, A. S. (1999). *Inflation Targeting: Lessons from the International Experience*. Princeton University Press.
- Binder, M., Hsiao, C., and Pesaran, M. H. (2005). Estimation and inference in short panel vector autoregressions with unit roots and cointegration. *Econometric Theory*, 21(4), 795–837.
- Bonifacio, V., Brandao-Marques, L., Budina, N., Csonto, B., Fratto, C., Engler, P., Furceri, D., Igan, D., Mano, R., Narita, M., Omoev, M., Pasricha, G. K., and Poisson, H. (2020). Distributional effects of monetary policy. (Working Paper WP/21/201). International Monetary Fund.
- Bustos, A. and Leyva, G. (2017). Towards a more realistic estimate of the income distribution in Mexico. *Latin American Policy*, 8(1), 114-126.
- Casiraghi, M. E., Gaiotti, M., Rodano, M., and Secchi, A. (2018). A ‘reverse robin hood’? the distributional implications of non-standard monetary policy for Italian households. *Journal of International Money and Finance*, 85, 215-235.
- Cloyne, J. and Hürtgen, P. (2016). The macroeconomic effects of monetary policy: A new measure for the United Kingdom. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 8(4), 75-102.

- Dabla-Norris, E., Kochhar, K., Ricka, F., Suphaphiphat, N., and Tsounta, E. (2015). Causes and consequences of income inequality: A global perspective. (IMF Staff Discussion Note No. 15/13).
- Doepke, M. and Schneider, M. (2006). Inflation and the redistribution of nominal wealth. *Journal of Political Economy*, 114(6), 1069–1097.
- Draghi, M. (2016). Stability, equity and monetary policy. (2nd Europe Lecture). DIW Berlín. <http://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2016/html/sp161025.en.html>.
- El Colegio de México (2018). *Desigualdades en México*. Red de Estudios sobre Desigualdades, Ciudad de México.
- El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2023). Medición de la pobreza en México y en las entidades federativas 2022. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.
- Federal Reserve Bank of St. Louis (2024). Effective Federal Funds Rate (FFR). (Base de datos). <https://fred.stlouisfed.org/series/FEDFUNDS>. Consulta realizada en 2024.
- Friedman, M. (1960). *A Program for Monetary Stability*. Fordham University Press, New York.
- Friedman, M. (1968). The role of monetary policy. *The American Economic Review*, 58(1), 1-17.
- Friedman, M. and Goodhart, C. A. E. (2003). *Money, Inflation and the Constitutional Position of Central Banks*. The Institute of Economic Affairs, London.
- Gornemann, N., Kuester, K., and Nakajima, M. (2016). Doves for the rich, hawks for the poor? distributional consequences of monetary policy. (Discussion Paper 1167). International Finance.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2000). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2000. (Base de datos). <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/2000/>. Consulta realizada en 2024.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2002). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2002. (Base de datos). <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/2002/>. Consulta realizada en 2024.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2004). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2004. (Base de datos). <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/2004/>. Consulta realizada en 2024.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2005). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2005. (Base de datos). <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/2005/>. Consulta realizada en 2024.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2006). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2006. (Base de datos). <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/2006/>. Consulta realizada en 2024.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2008). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2008. (Base de datos). <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/2008/>. Consulta realizada en 2024.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2010. (Base de datos). <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/2010/>. Consulta realizada en 2024.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2012). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2012. (Base de datos). <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/2012/>. Consulta realizada en 2024.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2014. (Base de datos). <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/2014/>. Consulta realizada en 2024.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2016). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2016. (Base de datos). <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/2016/>. Consulta realizada en 2024.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2018). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2018. (Base de datos). <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/2018/>. Consulta realizada en 2024.

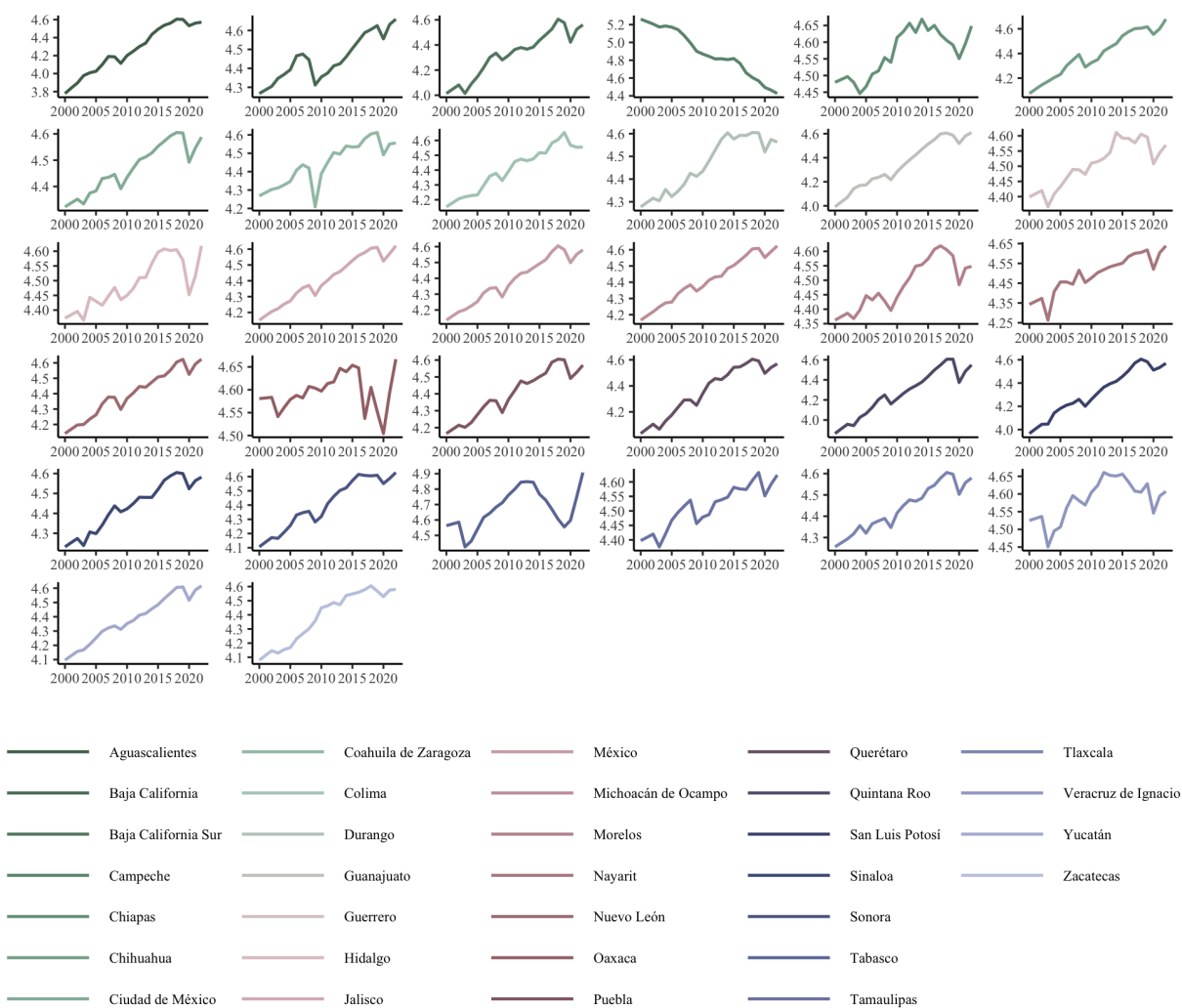
Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2020. (Base de datos). <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/2020/>. Consulta realizada en 2024.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2021). Producto Interno Bruto Estatal. (Base de datos). <https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/default.aspx?pr=17&vr=7&in=2&tp=20&wr=1&cno=2>. Consulta realizada en 2024.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2022). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2022. (Base de datos). <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/2022/>. Consulta realizada en 2024.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2024). Indicador Trimestral de la Actividad Económica Estatal (ITAE). (Base de datos). <https://www.inegi.org.mx/programas/itae/>. Consulta realizada en 2024.
- Levin, A., Lin, C.-F., and Chu, C.-S. J. (2002). Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, 108(1), 1–24.
- Meh, C., Rios-Rull, J., and Terajima, Y. (2010). Aggregate and welfare effects of redistribution of wealth under inflation and price-level targeting. *Journal of Monetary Economics*, 57(6), 637–652.
- Parker, J. and Vissing-Jorgensen, A. (2009). Who bears aggregate fluctuations and how? *American Economic Review*, 99(2), 399-405.
- Piketty, T. (2015). *La Economía de las Desigualdades: Cómo Implementar una Redistribución Justa y Eficaz de la Riqueza*. Siglo Veintiuno Editores Argentina S.A., Buenos Aires.
- Sigmund, M. and Ferstl, R. (2021). Panel vector autoregression in r with the package panelvar. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 80, 693-720.
- Stiglitz, J. E. (2015). Inequality and economic growth. *The Political Quarterly*, 86, 134-155.
- Svensson, L. E. O. and Woodford, M. (2005). Implementing optimal policy through inflation-forecast targeting. En Bernanke, B. S. y Woodford M., editores, *The Inflation-Targeting Debate*. University of Chicago Press, Chicago.

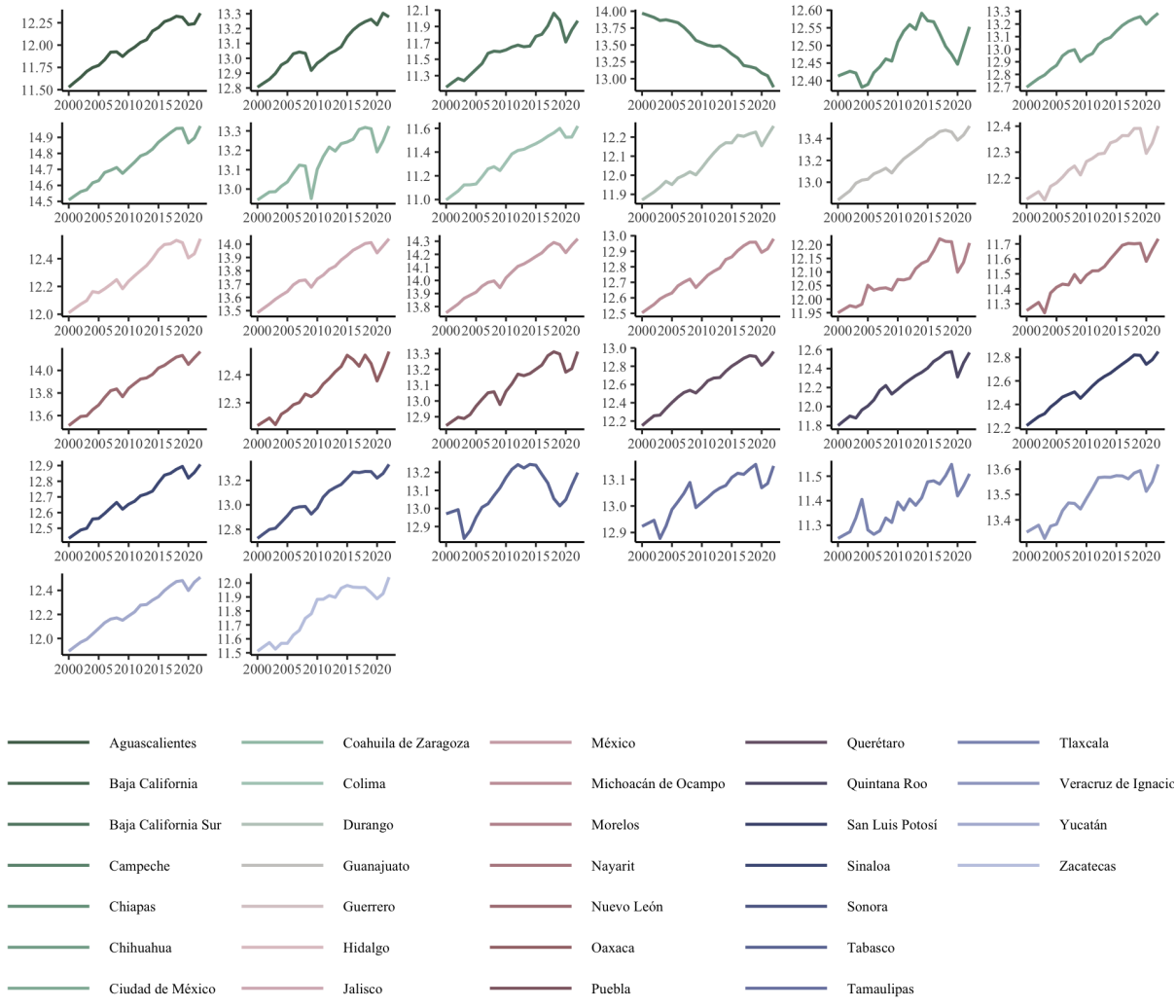
A. Figuras

Figura A.1: Logaritmo del ITAEE



Fuente: Elaboración propia.

Figura A.2: Logaritmo del PIB por estado



Fuente: Elaboración propia.

B. Prueba Levin, Lin & Chu (2002)

Para obtener el t de la prueba para cada serie temporal se estima una regresión Dickey-Fuller Aumentada:

$$\Delta y_{it} = \alpha_i y_{it-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \beta_{iL} \Delta y_{it-L} + \gamma_i d_{mt} + \epsilon_{it}$$

Donde d_{mt} son los componentes de tendencia y e intercepto.

Se estima la relación de desviaciones estándar de largo plazo a corto plazo s_i para cada individuo:

$$s_i = \frac{\sigma_{yi}}{\sigma_{\epsilon_i}}$$

Donde σ_{yi} es la varianza de largo plazo y σ_{ϵ_i} es la desviación estándar de los errores.

Finalmente se calcula t tal que:

$$t_{\alpha}^* = \frac{\hat{\alpha}}{SE(\hat{\alpha})}$$

Donde $\hat{\alpha}$ es el estimador de α y $SE(\hat{\alpha})$ es su error estándar ajustado por la relación s_i .

C. Resultados sin interpolación

Los cuadros siguientes presentan los mismos datos estimados en la sección de Resultados, pero sin aplicar la interpolación, por lo que los datos se obtienen en intervalos de dos periodos. Los resultados se mantienen consistentes en ambos casos, lo que indica que, tanto con como sin interpolación, se observa que la política monetaria afecta de manera significativa a ambas composiciones de ingreso. No obstante, la desigualdad en los ingresos de capital es considerablemente más sensible a estos cambios que la de los ingresos por actividad.

Cuadro C.1: Resultados de efectos fijos estimados sin interpolar con PVAR(p) usando *dl_itaee*

	<i>dl_ffr</i>	<i>dl_ttie</i>	<i>dl_itaee</i>	<i>dlv_l_ing_cap</i>
<i>lag₁_dl_ffr</i>	0.7909 *** (0.0780)	0.2708 *** (0.0180)	0.0033 (0.0039)	1.0027 *** (0.0843)
<i>lag₁_dl_ttie</i>	-2.1913 *** (0.2917)	-0.6396 *** (0.0674)	-0.0510 *** (0.0146)	-4.2217 *** (0.3150)
<i>lag₁_dl_itaee</i>	-5.2781 *** (1.3843)	-1.2770 *** (0.3198)	-0.1074 (0.0695)	-1.8484 (1.4949)
<i>lag₁_dlv_l_ing_cap</i>	-0.1047 ** (0.0378)	-0.0121 (0.0087)	-0.0014 (0.0019)	-0.2259 *** (0.0409)
<i>dl_indpro</i>	12.0791 *** (1.2851)	2.1341 *** (0.2968)	0.4910 *** (0.0645)	-9.2243 *** (1.3877)

Nota: *** p < 0.001; ** p < 0.01; * p < 0.05. Fuente: Elaboración propia.

Cuadro C.2: Resultados de efectos fijos estimados sin interpolar con PVAR(p) usando *dl_pib_e*

	<i>dl_ffr</i>	<i>dl_ttie</i>	<i>dl_pib_e</i>	<i>dlv_l_ing_cap</i>
<i>lag₁-dl_ffr</i>	0.7522 *** (0.0789)	0.2632 *** (0.0182)	0.0085 * (0.0043)	0.9955 *** (0.0839)
<i>lag₁-dl_ttie</i>	-2.1129 *** (0.2964)	-0.6245 *** (0.0683)	-0.0787 *** (0.0161)	-4.2076 *** (0.3148)
<i>lag₁-dl_pib_e</i>	-2.8375 * (1.3586)	-0.8149 ** (0.3133)	-0.2063 ** (0.0738)	-1.4434 (1.4431)
<i>lag₁-dlv_l_ing_act</i>	-0.1031 ** (0.0387)	-0.0113 (0.0089)	-0.0011 (0.0021)	-0.2241 *** (0.0411)
<i>dl_indpro</i>	12.3270 *** (1.3052)	2.1897 *** (0.3010)	0.4189 *** (0.0709)	-9.1529 *** (1.3865)

Nota: *** p < 0.001; ** p < 0.01; * p < 0.05. Fuente: Elaboración propia.

Cuadro C.3: Resultados de efectos fijos estimados sin interpolar con PVAR(p) usando *dl_pib_e*

	<i>d_ffr</i>	<i>d_ttie</i>	<i>d_itaee</i>	<i>2qwedlv_l_ing_act</i>
<i>lag₁-dl_ffr</i>	0.7632 *** (0.0793)	0.2693 *** (0.0182)	0.0024 (0.0039)	0.0218 (0.0140)
<i>lag₁-dl_ttie</i>	-2.2335 *** (0.2947)	-0.6446 *** (0.0675)	-0.0516 *** (0.0146)	-0.1980 *** (0.0519)
<i>lag₁-dl_itaee</i>	-5.5344 *** (1.4017)	-1.2917 *** (0.3212)	-0.1158 (0.0694)	-0.1440 (0.2467)
<i>lag₁-dlv_l_ing_act</i>	0.3175 (0.3014)	-0.0144 (0.0691)	0.0214 (0.0149)	-0.2905 *** (0.0531)
<i>dl_indpro</i>	11.2855 *** (1.3129)	2.0873 *** (0.3008)	0.4653 *** (0.0650)	0.4096 (0.2311)

Nota: *** p < 0.001; ** p < 0.01; * p < 0.05. Fuente: Elaboración propia.

Cuadro C.4: Resultados de efectos fijos estimados sin interpolar con PVAR(p) usando dl_pib_e

	d_ffr	d_tiie	d_pib	$dlv_l_ing_act$
$lag_1_dl_ffr$	0.7290 *** (0.0806)	0.2630 *** (0.0184)	0.0081 (0.0043)	0.0149 (0.0139)
$lag_1_dl_tiie$	-2.1571 *** (0.2993)	-0.6301 *** (0.0684)	-0.0791 *** (0.0161)	-0.1846 *** (0.0516)
$lag_1_dl_pib$	-3.1671 * (1.3681)	-0.8555 ** (0.3126)	-0.2097 ** (0.0735)	0.3191 (0.2360)
$lag_1_dlv_l_ing_act$	0.2312 (0.3061)	-0.0349 (0.0700)	0.0056 (0.0164)	-0.2913 *** (0.0528)
dl_indpro	11.6235 *** (1.3324)	2.1640 *** (0.3045)	0.4084 *** (0.0716)	0.4256 (0.2299)

Nota: *** $p < 0.001$; ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$. Fuente: Elaboración propia.