



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
INSTITUTO DE ECONOMIA
MAGISTER EN ECONOMIA**

**TESIS DE GRADO
MAGISTER EN ECONOMIA**

Hederra, Huerta, Nicolás Alfonso

Julio, 2022



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
INSTITUTO DE ECONOMIA
MAGISTER EN ECONOMIA**

Anclaje de expectativas y las respuestas de la economía ante shocks.

Nicolás Hederra Huerta

Comisión

Javier Turén y Alejandro Viccondoa

Santiago, Julio de 2022

Anclaje de expectativas y las respuestas de la economía ante shocks.

Nicolás Hederra*

Profesores Guía: Javier Turén y Alejandro Vicondoa

29 de agosto de 2022

Entender cómo y cuánto afecta el anclaje de expectativas de la inflación en la economía es crucial para la política monetaria. Este trabajo revisa la importancia del anclaje de expectativas de inflación de largo plazo. Usando una encuesta se construye un índice de anclaje de expectativas para Chile y se estudian las respuestas de variables macroeconómicas ante shocks de tasa de política monetaria interna y externa, y de precios de commodities, condicionando el estado del anclaje de expectativas. Se encuentra que, cuando las expectativas están ancladas las variables macroeconómicas no tienen ningún cambio o este no es persistente, y además, cuando las expectativas están desancladas las variables nominales son las que tienen un mayor cambio ante los shocks, en comparación con las variables reales.

*Pontificia Universidad Católica de Chile, todos los errores son de mi exclusiva responsabilidad y cualquier comentario será bienvenido a nahederra@uc.cl. Quisiera agradecer a Javier Turén y Alejandro Vicondoa por sus valiosos comentarios y gran disposición a lo largo de esta investigación.

1. Introducción

La credibilidad del Banco Central es crucial para la política monetaria y su efectividad. Esta credibilidad no es observable, pero es reflejada en el anclaje de expectativas de inflación. Las expectativas de inflación afectan directamente variables macroeconómicas como decisiones de gasto y fijaciones de precios, tanto para los hogares como para las firmas. Por esto mismo, el Banco Central puede usar las expectativas de inflación de la gente como una política estabilizadora como muestra Coibon et al (2020). Chile ya lleva más de 20 años desde la implementación de las Metas de Inflación y tipo de cambio flotante como política monetaria de estabilización de precios, el resultado de esta política es un gran éxito, con una gran credibilidad del banco y un buen anclaje de expectativas, lo que conlleva a una inflación anclada al 3 %. Han existido momentos donde las expectativas se han desanclado, entre 2002-2004 donde se contagió la incertidumbre producida por la elección del presidente de Brasil Luiz Inácio da Silva y también por el shock de precios del petróleo debido al conflicto en Irak, luego de esto las expectativas se anclan nuevamente en la meta del 3 %. En el periodo 2008-2010, se desanclaron las expectativas de inflación debido a la crisis *subprime*, y desde la pandemia las expectativas se han desanclado por la excesiva liquidez y por la incertidumbre global.

No existe una definición clara para el anclaje de expectativas, pero en la literatura se toma como el comportamiento de las predicciones de inflación futura, que están en torno a una meta nominal de inflación, es por esto que tomar el desanclaje de expectativas solo como desviaciones de las predicciones de inflación de largo plazo con respecto a la Meta de Inflación, no captaría todo el efecto del anclaje, dado que este fenómeno tiene múltiples dimensiones, como discrepancia entre predicciones entre *forecasters* tal como muestran Falck, Hoffmann y Hurtgen (2021), es por esto que para medir el anclaje de expectativas se utilizarán las métricas creadas por Bems et al. (2021).

Este tema es de suma importancia dado que, por la pandemia y por la incertidumbre global, estamos viviendo un periodo de desanclaje de expectativas, además de esto, hoy en día se cuestiona la autonomía y el objetivo del Banco Central, por lo que este desanclaje también podría ser por el futuro incierto de este. Mishkin y Savastano (2001), muestran que las políticas de meta de inflación, regla fiscal e independencia del Banco Central son factores muy importantes para su credibilidad. El fin de este trabajo no es ver porque se desanclan las expectativas, sino mostrar los efectos que tiene en la economía el desanclaje de estas y lo importante que es volver a anclarlas, tal como dice el Banco Central en el IPOM de septiembre 2021:

“Las proyecciones de corto plazo apuntan a que la inflación alcanzará niveles sobre 5 % en los próximos meses y las expectativas a plazos mayores se han ido elevando. La importancia de mantener las expectativas de inflación ancladas a la meta del Banco Central y evitar un deterioro adicional muy costoso para la economía es evidente. Un escenario en que ello no ocurriera requeriría de respuestas drásticas de la política monetaria.”¹

Es relevante notar que las expectativas no se anclan (desanclan) de un periodo a otro, sino que es un proceso lento y adaptativo, en donde hay un vaivén entre anclaje y desanclaje continuo. También, es ingenuo pensar en un anclaje total o un desanclaje total de expectativas, dado que son cambios graduales. Para captar las respuestas de la inflación, tipo de cambio e IMACEC se usará smooth transition local projection, diferenciando los estados de las expectativas de la economía con una función logística, al igual que el trabajo de Falck Hoffmann y Hurtgen (2021).

La principal motivación de este trabajo, es exponer la importancia de la credibilidad del Banco Central, sus efectos en las variables macroeconómicas ante shocks internos (sorpresas de tasa de política monetaria) y shocks externos (precio del petróleo, cobre y sorpresas de tasa de política monetaria de EE.UU.) mostrando que cuando las expectativas están ancladas los shocks impactan con una menor fuerza a la economía y si esta muestra algún cambio, este no es persistente, a diferencia de cuando se encuentran desancladas, teniendo efectos significativos y persistentes. Tal y como dice el IPOM de junio de 2022:

“Mientras más se prolongue la elevada inflación, aumenta la probabilidad de que ingresen en un espiral nocivo de precios-salarios y/o que las expectativas de inflación se desanclen y afecten la formación de precios, provocando que la inflación se mantenga en niveles elevados por aún más tiempo.”²

El resto de esta investigación se organiza en las siguientes secciones, en la sección 2 se presentan los trabajos más similares a este, con sus implicancias y conclusiones, en la sección 3 se muestran los datos con que se calculan las métricas de desanclaje, las series de sorpresas de política monetaria externa e interna, y además, como se calculan los shocks de precios de commodities. En la sección 4 se presenta la metodología con que se computan los impulso respuesta y se discuten los resultados. En la sección 5 se muestran ejercicios de robustez de esta investigación. Finalmente, en la sección 6 se presentan las conclusiones e implicancias de este trabajo.

¹IPOM de septiembre de 2021, pag 8

²IPOM de junio de 2022, pag 20

2. Revisión de literatura

Este trabajo contribuye a una creciente literatura empírica que estima los efectos según estados de la economía ante shocks externos. El trabajo más similar es Bems et al. (2021), en donde estiman las diferencias de las respuestas de la inflación ante shocks a los términos de intercambio usando estados de anclaje y desanclaje de expectativas de inflación. Otros trabajos que estudian las respuestas de la inflación ante shocks externos son, Falck, Hoffman y Hurtgen (2021) que estudian las respuestas de la inflación ante shocks de política monetaria usando como estados la discrepancia de las expectativas de inflación.

Existe también una larga literatura en donde se estudian las respuestas de otras variables macroeconómicas tal como Tenreyro y Thwaites (2016) en donde investigan las respuestas de las variables macroeconómicas de EE.UU. ante un shock de política monetaria usando los estados de recesión y boom. Otro ejemplo de estos estudios es Auerbach y Gorodnichenko (2012) que calculan las respuestas del producto ante cambios en la política fiscal usando los estados de recesión y boom.

Estos estudios empíricos no podrían realizarse sin los trabajos que explotan la identificación de alta frecuencia, con tal de extraer series de sorpresas de distintas variables, diferenciando los componentes anticipados y los no anticipados de las variables. Así como Gertler y Karadi (2015) que crean la serie de sorpresas de política monetaria para EE.UU. y estiman las respuestas de la inflación usando un VAR instrumentalizado, y Pescatori (2018) hace el mismo ejercicio con las sorpresas de tasa de política monetaria en Chile, creando la serie de sorpresas de política monetaria.

3. Datos

3.1. Encuesta

Usando la Encuesta de Expectativas Económicas del Banco Central, una encuesta mensual en donde se preguntan expectativas de corto, mediano y largo plazo de inflación, TPM, PIB, tipo de cambio entre otras variables, a expertos y académicos.

Del Cuadro 1 se puede ver que las medias de las expectativas, a distintos horizontes, son muy similares. Se puede ver que las expectativas a 12 meses son más volátiles que las de 24 meses, lo cual tiene sentido dado que las expectativas de más largo plazo deberían estar más ancladas que las de corto plazo. No se tomarán en cuenta las expectativas a 36 meses dado que la muestra es muy pequeña.

Para las estimaciones se utilizarán las expectativas de inflación a 24 meses, debido a que es la muestra más larga y con una mayor cantidad de respuestas por mes (59.8). Otro

		Media	Des. Est.	Min	Max	N/n/T-bar
$E(\pi_{12})$	overall	3.106649	.7339591	-.7	10	11166
	between	.	.4542066	1.6	5.075	188
	within	.	.7077784	-.6306394	9.986649	59.39362
$E(\pi_{24})$	overall	3.05722	.3536225	0	10	10717
	between	.	.2684316	1.9	4.125	179
	within	.	.3356818	.0585717	9.79722	59.87151
$E(\pi_{36})$	overall	3.058311	.4129307	1.7	11	1516
	between	.	.2361474	1.8	4.325	71
	within	.	.3697359	1.318311	9.733311	21.35211

Cuadro 1: Estadística Descriptiva

beneficio de usar las expectativas de inflación a 24 meses es que coincide con el horizonte de la política monetaria del Banco Central.

3.2. Sorpresas de política monetaria

La meta de inflación del Banco Central tienen como fin mantener estable la inflación a un nivel de 3%, y una de las herramientas principales del Banco Central para ajustar la inflación es la tasa de política monetaria (TPM), el problema de usar la TPM como shock es que los agentes de la economía se pueden adelantar a las decisiones del Banco Central, anticipandose a los cambios de TPM. Por lo que, usar la serie de cambios de TPM como tal implicaría el uso de una variable endógena, es por esto que se utilizará como serie de shocks la serie de sorpresas de política monetarias para Chile de Auroba et al. (2021) que está construida con una identificación de alta frecuencia, descomponiendo el factor anticipado y el no anticipado de las noticias de cambio de TPM.

Como Chile es una economía abierta, cambios en las tasas de los países con que comercializa también le afectan, tanto por el tipo de cambio nominal, como por el cambio de actividad global que podría generar este cambio de tasa. Se utilizará la serie sorpresas de la FED construida por Bu et al. (2019), dado que usar la serie de cambios en la TPM de EE.UU. como tal tendría el mismo problema de endogeneidad que en el caso de Chile. Esta serie también está construida con una identificación de alta frecuencia y además, no contiene los efectos de información.

El uso de este tipo de series asegura que la variable sea exógena, dado que por construcción es el componente no anticipado del cambio de TPM.

3.3. Sorpresas de precios de commodities

Para el caso de Chile, un país exportador de cobre, resulta interesante observar como afecta a la economía los cambios de precio de este commodity, y también al ser un país importador de petróleo, es evidente que cambios en el precio de este deberían tener efectos en la economía. Usar los cambios de precios como tal podrían tener endogeneidad para el modelo, porque algunos cambios de precios podrían haber sido anticipados por los agentes de la economía, es por esto que se utilizará una serie de shock de precios de commodities.

Para construir la serie de shocks de precios de commodities se utilizará el residuo de un proceso autorregresivo de estos precios.

$$Precio_t = \alpha + \sum_{i=1}^{12} \beta_i * Precio_{t-i} + \epsilon_t$$

En donde el residuo ϵ_t es la serie de sorpresas de cada precio de commodity.³

3.4. Índices de anclaje

Medir anclaje puede ser complicado, ya que no existe un índice claro. Por esto mismo se utilizarán las métricas construidas por Bems et al (2021), las cuales intentan cubrir todas las dimensiones del anclaje.

- La primera métrica corresponde a las desviaciones con respecto a la media de las expectativas de inflación de largo plazo.

$$FEmedia = |\pi_t^h - \bar{\pi}_h|$$

Siendo π_t^h la predicción promedio de los *forecasters* en el periodo t a un horizonte h y $\bar{\pi}_h$ la expectativa de inflación promedio durante toda la muestra a un horizonte h.

- La segunda métrica corresponde a las desviaciones agregadas de las expectativas de los *forecasters* con respecto a la meta de inflación. Si las expectativas de inflación están bien ancladas, en promedio las expectativas de los *forecasters* deberían ser cercanas a la meta de inflación del Banco Central.

$$FE_{meta} = |\pi_t^h - \pi^*|$$

³Usando el tests econométricos, aseguro que estos shocks sean ruido blanco

Siendo π^* la meta de inflación del Banco Central.

- La tercera métrica es la desviación estándar entre las predicciones de los *forecasters*. Si las expectativas están ancladas no debería existir un mayor desacuerdo entre las predicciones de los *forecasters*.

$$SD = \sqrt{\frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (\pi_t^h - \bar{\pi}^h)}$$

En donde $\bar{\pi}^h$ es el promedio de las medias de expectativas de inflación a un horizonte h.

Todas las métricas se estandarizan al igual que Bems et al. (2021) $Z_i^h = -(X_i^{m,h} - \bar{X}^{m,h})/\sigma(X^{m,h})$. En donde $X_i^{m,h}$ es la métrica m del *forecaster* i a un horizonte h, $\bar{X}^{m,h}$ y $\sigma(X^{m,h})$ es el promedio y la desviación estándar de la métrica m de todos los *forecasters* a través de toda la muestra, por lo que, Z_i^h es la métrica estandarizada. Ante un mayor valor de este índice existe un mayor anclaje de expectativas.

Usar este método permite explotar distintos factores que indican desanclaje. Tales como distancia sobre la meta de inflación del Banco Central, distancia sobre las expectativas promedio de largo plazo y desacuerdo sobre inflación futura de los *forecasters*.

Para computar el índice se ocuparán componentes principales para no suponer ninguna proporción entre las métricas, el análisis de componentes principales explota la colinealidad de las variables para agruparlas sin una gran pérdida de información. Este método maximiza la varianza condicional sujeto a que no exista correlación entre ellos. Esto significa que el primer componente principal maximiza las varianzas modificando las ponderaciones de los índices, intentando obtener la mayor cantidad de información posible, el segundo maximiza las ponderaciones condicionales a que no este correlacionado al primer componente principal.

Se utilizará solo el primer componente principal por el criterio de Kaiser (1960), en donde se usan los componentes principales con un valor propio mayor o igual a 1.

En la figura 14, en el apéndice 8.1, se muestra el índice formado por las métricas anteriores, en donde se puede observar periodos de desanclaje desde 2001 hasta 2020. Es posible apreciar periodos de desanclaje al principio de la muestra, durante la crisis *subprime* y la pandemia.

4. Local Projections

Para estudiar el efecto dinámico de los shocks en las variables macroeconómicas se usará local projections a la Jordá (2005), metodología muy usada en esta literatura (Coibon y Gorodnichenko (2015), Tenreyro y Thwaites (2016), Kanzig (2021), Auerbach y Gorodnichenko (2011)). Se estiman las siguientes ecuaciones para obtener la respuesta de cada variable de interés, ante cada shock.

$$y_{t+h} = \alpha_h + \sum_{i=0}^I \beta_{i,h} * Shock_{t-i} + \sum_{i=1}^I \omega_{i,h} * y_{t-i} + \sum_{i=0}^I \psi_{i,h} * X_{t-i} + \epsilon_t \quad (1)$$

En donde $h=0,1,...,H$ con H igual a 18 meses, y_{t+h} es la variable de interés a un periodo $t+h$, Shock es la serie de shocks, X es un vector de controles usados al igual que la estimación de Pescatori (2018), en donde se encuentran las variables IMACEC, tipo de cambio y precio del petróleo. Añadir controles en local projections es muy utilizado en la literatura (Tenreyro y Thwaites (2016), Auerbach y Gorodnichenko (2012), Bems et al (2021)), dado que se quiere encontrar la dinámica de una variable en específico, pero el modelo tiene que representar bien la economía.

El coeficiente $\beta_{0,h}$ ⁴ corresponde al efecto promedio del shock en la variable de interés, h meses después. Para la computación de los gráficos impulso respuesta (IRF), se toman los valores de $\beta_{0,h}$ con $h=0,1,...,H$.

El uso de shocks creados por identificación de alta frecuencia o como los residuos de un proceso autorregresivo que son ruido blanco, permite que estas variables sean exógenas, por lo que no existen problemas de endogeneidad en las regresiones.

Para la estimación se ocuparán 4 rezagos de los controles y de la variable dependiente, por el criterio de información de Akaike.

4.1. Resultados

Primero, es importante notar que estos shocks corresponden a aumentos de las variables originales, por lo que una sorpresa de TPM corresponde a un incremento mayor al que el mercado predecía. La figura 1 muestra los IRF de las variables originales ante los shocks⁵, en donde se puede ver que en todas las variables, excepto la TPM de EE.UU., un shock positivo corresponde a un aumento de la variable original, y además, con cierta persistencia.

⁴Estos estimadores son computados con errores robustos con la matriz de Newey-West para obtener resultados sin autocorrelación o heterocedasticidad

⁵Las ecuaciones estimadas para calcular los IRF están en el apéndice 8.3

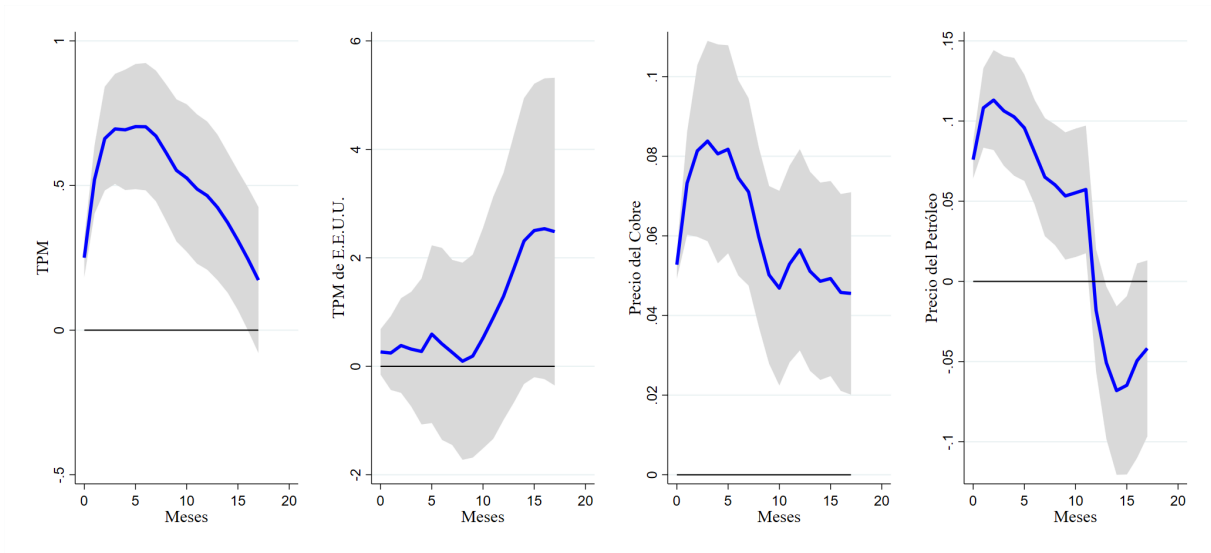


Figura 1: IRFs de variables originales ante shocks

Nota: El primer IRF corresponde a la respuesta de la TPM ante una sorpresa de esta de 25 puntos base. El segundo corresponde a la respuesta de la TPM de E.E.U.U. ante una sorpresa de esta de 25 puntos base. El tercero corresponde a la respuesta del precio del cobre ante un shock de este de una desviación estándar y el cuarto a la respuesta del precio del petróleo ante un shock de este de una desviación estándar. Bandas de confianza al 90 %.

En la figura 2, se puede observar la respuesta de la inflación ante una sorpresa positiva de 25 puntos base de TPM. Al igual que Pescatori (2018) se encuentra un *price puzzle*, en donde un alza de tasa de política monetaria no genera ningún efecto significativo en la inflación. Por su lado, el tipo de cambio se deprecia desde el noveno hasta el quinceavo mes y en la economía real no tiene un efecto significativo.

La depreciación del tipo de cambio se puede explicar por medio de la paridad de tasas de interés $i = i^* + E(e)/e$, en donde i es la tasa de interés nominal doméstica, i^* la tasa de interés nominal externa y $E(e)/e$ es la variación esperada del tipo de cambio. Por tanto un shock sorpresivo de tasa doméstica, tiene que venir acompañado de una depreciación del tipo de cambio nominal si es que la tasa extranjera se mantiene constante. Esto debido a que el aumento de tasa interna hace que las inversiones en Chile sean más rentables que en el extranjero, haciendo que entren capitales a Chile, depreciando el tipo de cambio.

Lo que no se ve es el efecto de la ecuación de Fisher, $i = i^* + \pi^e - \pi^{e*}$, en donde π^e es la inflación doméstica esperada y π^{e*} es la inflación externa esperada. El aumento de tasa doméstica debería venir acompañado de un aumento de los precios domésticos, suponiendo que las variables extranjeras se mantienen constantes, pero esto no se ve en los IRF.

En la figura 3, se pueden ver los IRF ante una sorpresa positiva de 25 puntos base de TPM de EE.UU. La inflación doméstica aumenta luego del cuarto mes, durante 4 meses. El tipo de cambio y la economía real no tienen efectos significativos ante la sorpresa de tasa extranjera.

En este caso, pensando en la paridad de tasas de interés nominal, un aumento de tasa extranjera debería venir acompañado de una apreciación del tipo de cambio. Lo que ocurre es que el tipo de cambio no reacciona, pero los precios si reaccionan, pensando en un enfoque monetario del tipo de cambio $E = P/P^*$ y el equilibrio monetario es tal que $P = M/L(i, Y)$, por tanto $E * M^*/L(i^*, Y^*) = P$ ante un aumento de i^* la demanda por dinero externa disminuye, por lo tanto $M^*/L(i^*, Y^*)$ aumenta y como el tipo de cambio nominal esta constante los precios domésticos aumentan, generando inflación.

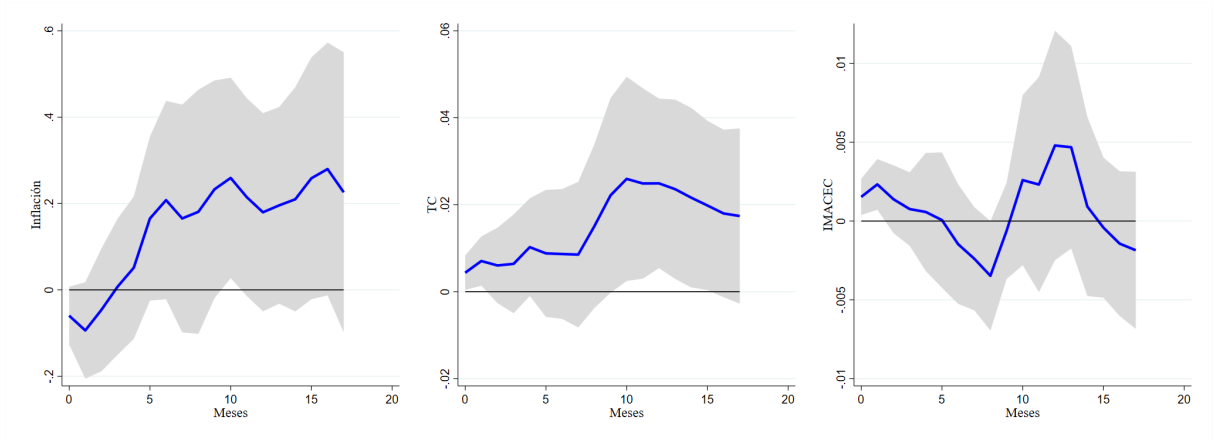


Figura 2: IRFs ante shock de TPM

Nota: Respuestas de ante sorpresas de 25 puntos base de TPM. Bandas de confianza al 90%.

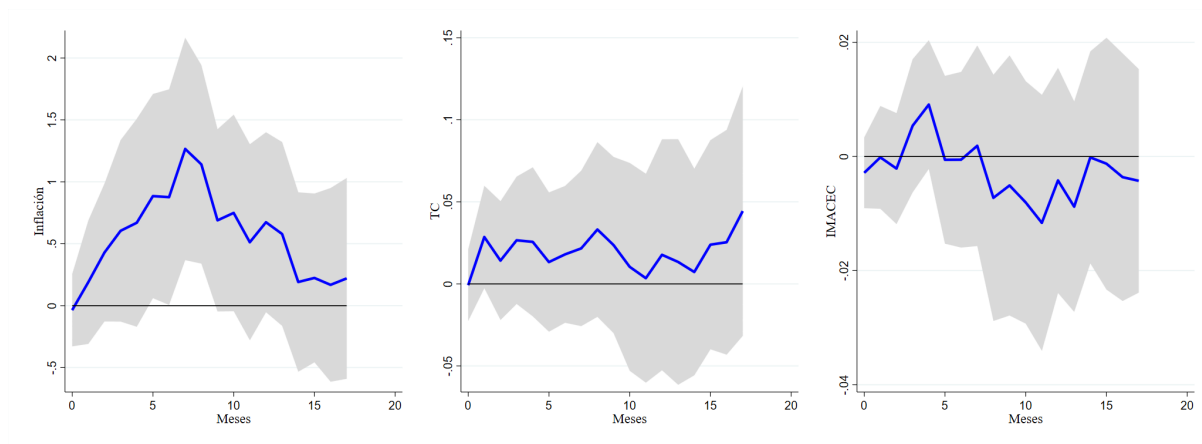


Figura 3: IRFs ante shock de TPM de EE.UU.

Nota: Respuestas de ante sorpresas de 25 puntos base de TPM de EE.UU. Bandas de confianza al 90 %.

En la figura 4, se pueden ver los efectos de un shock de subida de precio del cobre de una desviación estándar. La inflación no tiene efectos significativos. El tipo de cambio se aprecia en los primeros periodos, para luego volver a tener efectos no significativos después de siete meses. Y por último, el shock de precio no tiene efectos significativos en la economía real.

Estos efectos se pueden interpretar usando el modelo SOE (pequeña economía abierta por sus siglas en inglés), un aumento en el precio del bien exportable, hace que aumenten los términos de intercambio, actuando como un efecto ingreso, esto genera un aumento del consumo de todos los bienes, importable, exportable y no transable, que provoca que aumente el precio de los no transables, por su mayor demanda y oferta fija, esto hace que la relación de precios no transable y transable aumente, generando inflación y con esto una apreciación real. Lo que se ve en el IRF es una apreciación del tipo de cambio pero no una mayor inflación.

En la figura 5, están las respuestas ante un shock de precio del petróleo de una desviación estándar. La inflación aumenta durante la primera parte de la muestra para caer luego de un año. Por su parte el tipo de cambio se aprecia durante los primeros tres meses para luego no tener efectos significativos y el IMACEC no tiene efectos significativos durante la muestra.

Usando el mismo modelo, un aumento del precio del petróleo provoca una caída de los términos de intercambio, generando un efecto ingreso negativo, esto hace que el consumo de todos los bienes importados caiga, con esto cae la demanda por el bien transable y para sustituir los bienes importados aumenta la demanda del bien no transable, haciendo que aumente el índice de precios, por esto aumenta la inflación y se aprecia el tipo de cambio real. En los IRF se este efecto al principio de la estimación, para luego revertirse después de un año.

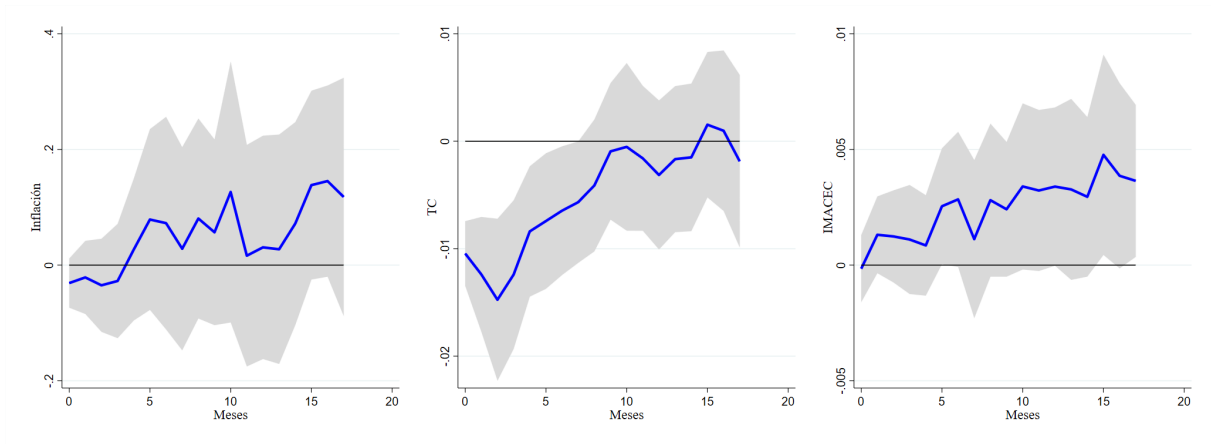


Figura 4: IRFs ante shock de precio de cobre

Nota: Respuestas de ante shocks de una desviacion estandar de precio del petróleo. Bandas de confianza al 90 %.

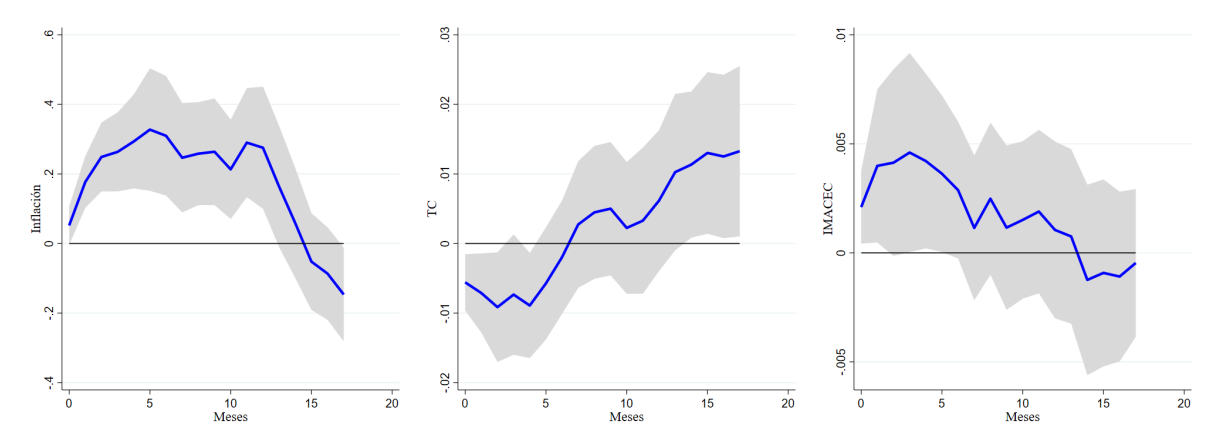


Figura 5: IRFs ante shock de precio de petróleo

Nota: Respuestas de ante shocks de una desviacion estandar de precio del petróleo. Bandas de confianza al 90 %.

4.2. Smooth Transition Local Projection

El estado de las expectativas afectan a las decisiones de los agentes, por lo que el anclaje de expectativas también debería afectar las respuestas de la economía ante los shocks, si las expectativas están ancladas, las respuestas deberían tener por lo menos una menor varianza con respecto a cuando las expectativas se encuentran desancladas. Una posible explicación del *price puzzle* de la inflación ante una sorpresa de TPM es que existen distintos estados de la economía, según el anclaje de las expectativas, por tanto la respuesta de la inflación varía según como estén fijadas las expectativas. Y por lo tanto, todas las respuestas a los

shocks podrían diferir si las expectativas están o no ancladas. Al igual que en Auerbach y Gorodnichenko (2012) y Tenreyro y Thwaites (2016), se utilizará una función logística para determinar los estados de la economía. En específico se estiman las ecuaciones:

$$y_{t+h} = F(z_t)(\alpha_b + \beta_h^b * Shock_t) + (1 - F(z_t))(\alpha_a + \beta_h^a * Shock_t) + \sum_{i=1}^I \omega_i * y_{t-i} + \sum_{i=0}^I \psi_i * X_{t-i} + \epsilon_t \quad (2)$$

En donde $F(z_t)$ es una función logística que determina los estados de la economía como en Granger and Teravistra (1993).

$$F(z_t) = \frac{\exp(\theta \frac{z_t - c}{\sigma_{z_t}})}{1 + \exp(\theta \frac{z_t - c}{\sigma_{z_t}})}$$

En donde z_t similar a Tenreyro y Thwaites (2016) es un promedio móvil de 4 rezagos del índice de desanclaje, c y σ_z son la media y la desviación estandar de z . El parámetro θ es el que determina que tan violentamente se cambia de estado. Ante mayores valores de θ significa que $F(z_t)$ esta un mayor tiempo en los valores extremos, pareciendose más a una variable *dummy*, y ante un menor valor de θ , $F(z_t)$ tomará valores entre los estados la mayor parte del tiempo. Al igual que en Tenreyro y Thwaites (2016) $\theta = 3$, aún así los resultados son robustos para una amplia variedad de valores de θ .

Por lo que, β_h^b corresponde al efecto promedio del shock cuando las expectativas se encuentran desancladas, h periodos después. Y por tanto, el IRF es computado como la serie de β_h^b con $h=0,1,...,H$ y $H=18$. Lo mismo para los periodos donde el anclaje es alto, los IRF son computados como la serie de β_h^a con $h=0,1,...,H$ y $H=18$.

Los beneficios de usar este modelo empírico son, primero, no se asume que los estados son dicotómicos, por lo que no es que exista un estado de anclaje total ni de desanclaje total, y segundo, es que a medida que va aumentando el horizonte de predicción, la probabilidad de que las expectativas estén ancladas o desancladas $F(z_t)$ sigue constante, y solo depende de información de las expectativas pasadas.

4.3. Resultados

Para entender mejor los resultados es importante entender que esta pasando cuando las expectativas se encuentran desancladas. Es un momento de inestabilidad económica, y por tanto el riesgo país aumenta. Esto lo podemos evidenciar usando la misma especificación que para las variables de interés pero, usando una proxy de la prima por riesgo del país, en las figuras 6 y 7 se muestran los IRF del EMBI con respecto a los shocks.

En donde se puede ver que cuando las expectativas se encuentran desancladas la prima por riesgo aumenta con los shocks de tasa interna y externa. Ante los shocks de precio de commodities, la prima por riesgo en un principio disminuye para luego aumentar luego de 6 meses. A diferencia de cuando las expectativas se encuentran ancladas, que el riesgo país disminuye o no cambia ante los shocks.

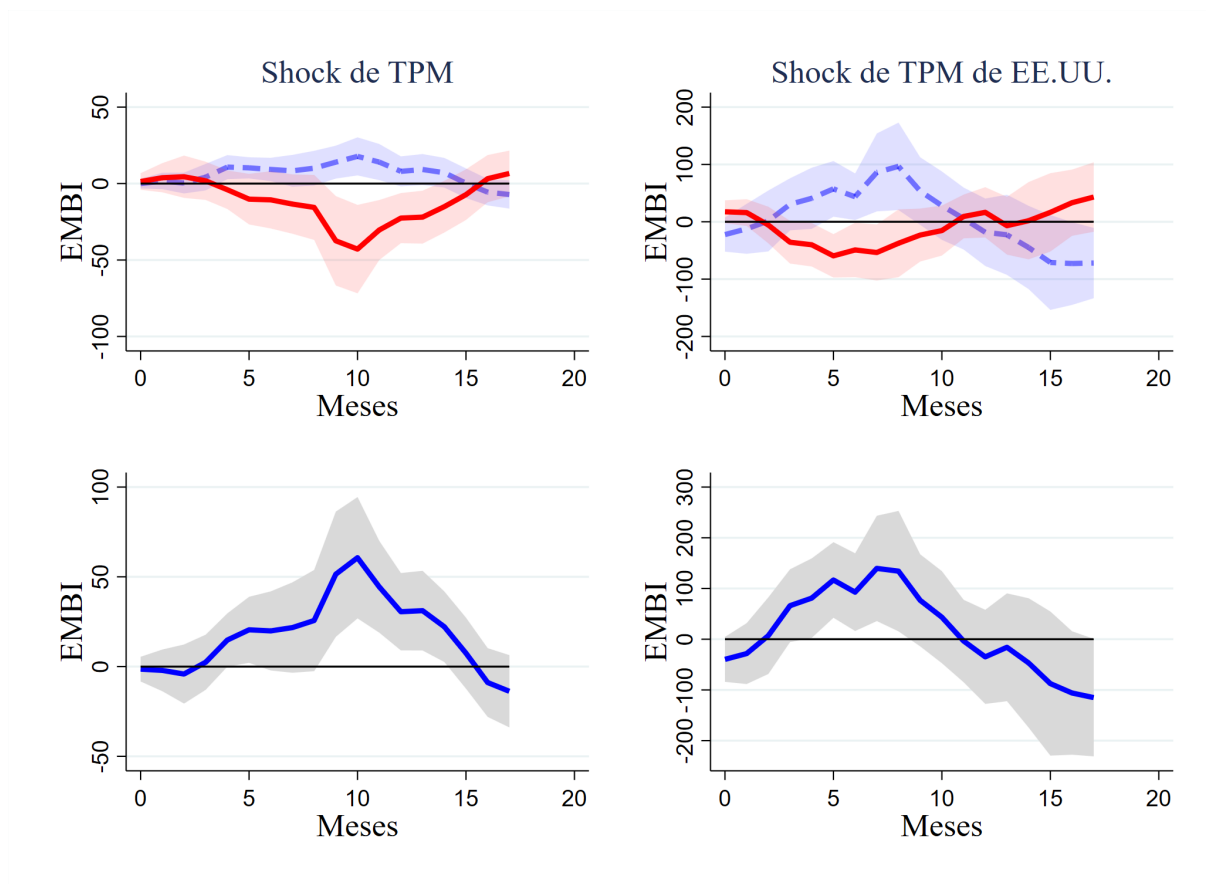


Figura 6: IRF EMBI ante shocks de TPM intera y externa

Nota: Respuestas estado dependientes ante sorpresas de 25 puntos base de TPM. Alto anclaje (Rojo), Bajo anclaje (Azul). Diferencia entre IRFs abajo de cada gráfico. Bandas de confianza al 90 %.

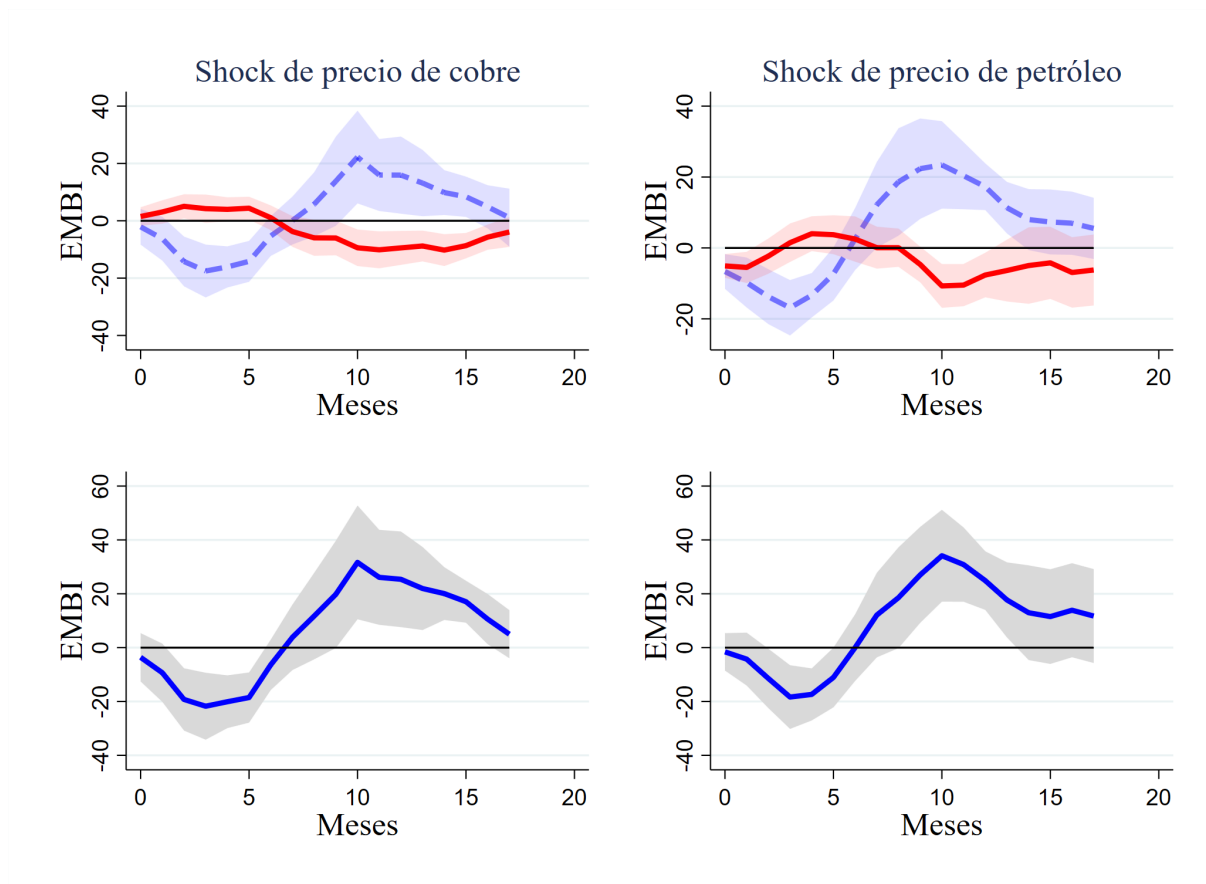


Figura 7: IRF EMBI ante shocks de precios de commodities

Nota: Respuestas estado dependientes ante sorpresas de una desviación estándar de precio. Alto anclaje (Rojo), Bajo anclaje (Azul). Diferencia entre IRFs abajo de cada gráfico. Bandas de confianza al 90 %.

En la figura 8, se pueden ver las respuestas estado dependientes ante una sorpresa de 25 puntos base de TPM. Cuando las expectativas están ancladas la inflación tiene una respuesta significativa, desde el sexto hasta el décimo mes, en donde esta tiene contracción máxima de 75 puntos base. Esto por el efecto contractivo de la subida de tasa en la economía, haciendo caer los precios. El tipo de cambio por su parte se aprecia durante todos los periodos de la estimación, pero vuelve a tener una respuesta no significativa luego de un año y medio, teniendo su mayor apreciación en el décimo mes de 5 puntos base.

La caída de la inflación puede ser explicada con el modelo IS-LM agregando la curva de Phillips $\pi - \pi^e = \beta * (Y - \bar{Y})$, al aumentar la TPM, se contrae el producto, y esto lleva a que la inflación caiga. La apreciación del tipo de cambio se puede explicar por medio del poder de paridad de compra en donde

$\Delta P/P = \Delta P^*/P^* + E(e)/e$, en donde $\Delta P/P$ es la variación de precios doméstica, una

caída en la inflación tiene que venir acompañada de una apreciación del tipo de cambio para mantener el poder de paridad de compra.

En cambio, cuando las expectativas están desancladas, la inflación aumenta desde el quinto hasta décimo mes ante la sorpresa positiva de tasa de 25 puntos base, teniendo la mayor inflación el noveno mes, con un aumento de 50 puntos base, debido a que, la sorpresa de subida de tasa es considerada como nueva información para el mercado, por lo que ajustan sus expectativas con una percepción del estado de la economía peor de lo que estaban antes del anuncio, provocando que aumenten los precios. El tipo de cambio por su parte se deprecia, la subida de tasa no genera un ingreso de capitales sino que también es entendido como nueva información de que el estado de la economía es peor que las expectativas previo a la sorpresa, teniendo su mayor depreciación el décimo mes de 5 puntos base.

El resultado del tipo de cambio puede ser explicado usando la paridad de tasas de interés nominal con prima por riesgo país $i = i^* + E(e)/e + \rho$. Cuando las expectativas están desancladas, un aumento de tasa aumenta la prima por riesgo, por medio del riesgo de default y por riesgo cambiario. Por lo que el tipo de cambio se deprecia, por una salida de capitales del país, por el aumento del riesgo.

La respuesta de la inflación puede ser explicada por el poder de paridad de compra, a medida que el tipo de cambio se deprecia, se transpasa a los precios domésticos aumentando la inflación.

Por su parte, la economía real no tiene efectos significativos en ninguno de los dos estados. Esto tiene sentido porque se espera que los precios sean menos *sticky* que las cantidades, por lo que las variables reales deben tener efectos menores o nulos.

Viendo los gráficos de la segunda fila, se puede ver la diferencia entre las respuestas estado dependientes y que las respuestas de la inflación, tipo de cambio son estadísticamente distintas en ciertos periodos de la estimación.

En la figura 9, se pueden ver las respuestas ante una sorpresa positiva de 25 puntos base de TPM de EE.UU. Cuando las expectativas están ancladas la inflación y el tipo de cambio no tienen efectos significativos durante toda la estimación.

Estos resultados pueden explicados con paridad de tasas de interés nominal y el poder de paridad de precios, cuando las expectativas se encuentran ancladas, un aumento de la tasa de interés externa, es absorbido por la prima por riesgo, manteniendo el tipo de cambio estable. Al igual que los precios domésticos.

Sin embargo, cuando las expectativas están desancladas el tipo de cambio se deprecia ante este shock de TPM extranjera desde el tercer hasta el noveno mes, debido a una salida de capitales por el aumento de tasa extranjera. Con esto la inflación aumenta significativamente

desde el sexto hasta el décimo mes.

Estos resultados se pueden explicar usando el modelo de Mundell-Fleming, ante un aumento de tasa externa el tipo de cambio se deprecia, debido a la contracción del mercado externo, y esta depreciación del tipo de cambio hace que las exportaciones netas aumenten, haciendo que el producto doméstico aumente, y viendo la curva de Phillips, este aumento del producto tiene que venir acompañado de un aumento en la inflación.

Mirando el gráfico de la segunda fila se puede ver que las respuestas de la inflación no son estadísticamente distintas, pero las respuestas del tipo de cambio si lo son desde el tercer al quinto mes y luego del séptimo al noveno mes. El IMACEC no tiene efectos significativos en ambos estados ante el shock de política monetaria extranjera.

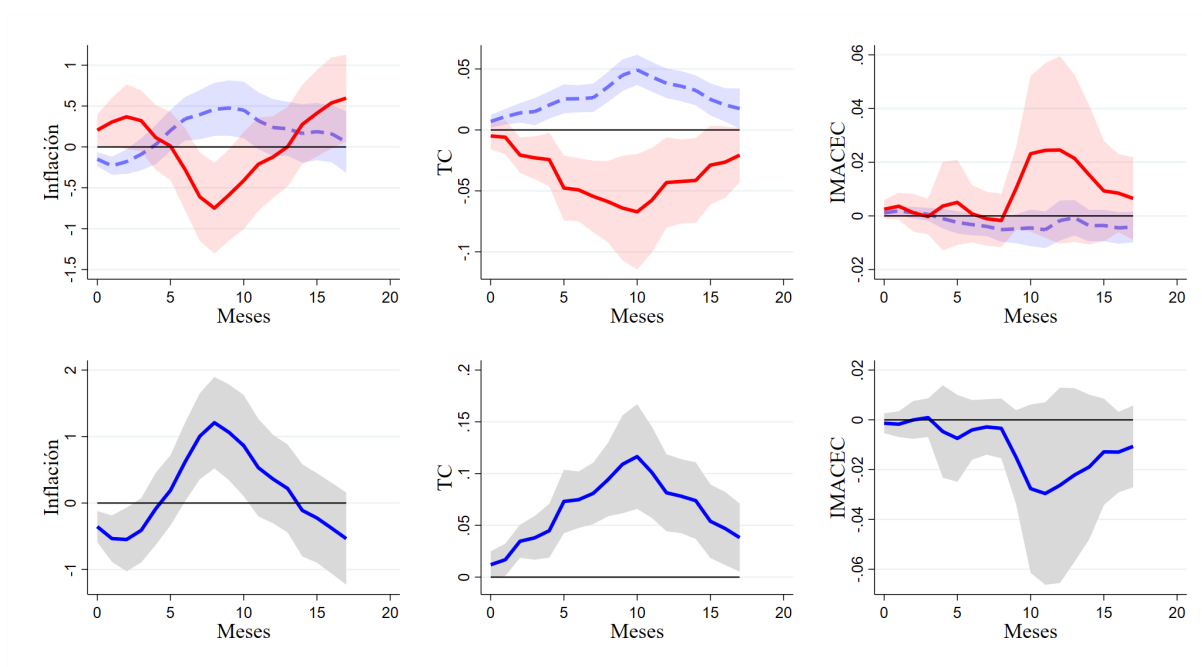


Figura 8: IRFs ante shock de TPM

Nota: Respuestas estado dependientes ante sorpresas de 25 puntos base de TPM. Alto anclaje (Rojo), Bajo anclaje (Azul). Diferencia entre IRFs abajo de cada gráfico. Bandas de confianza al 90 %.

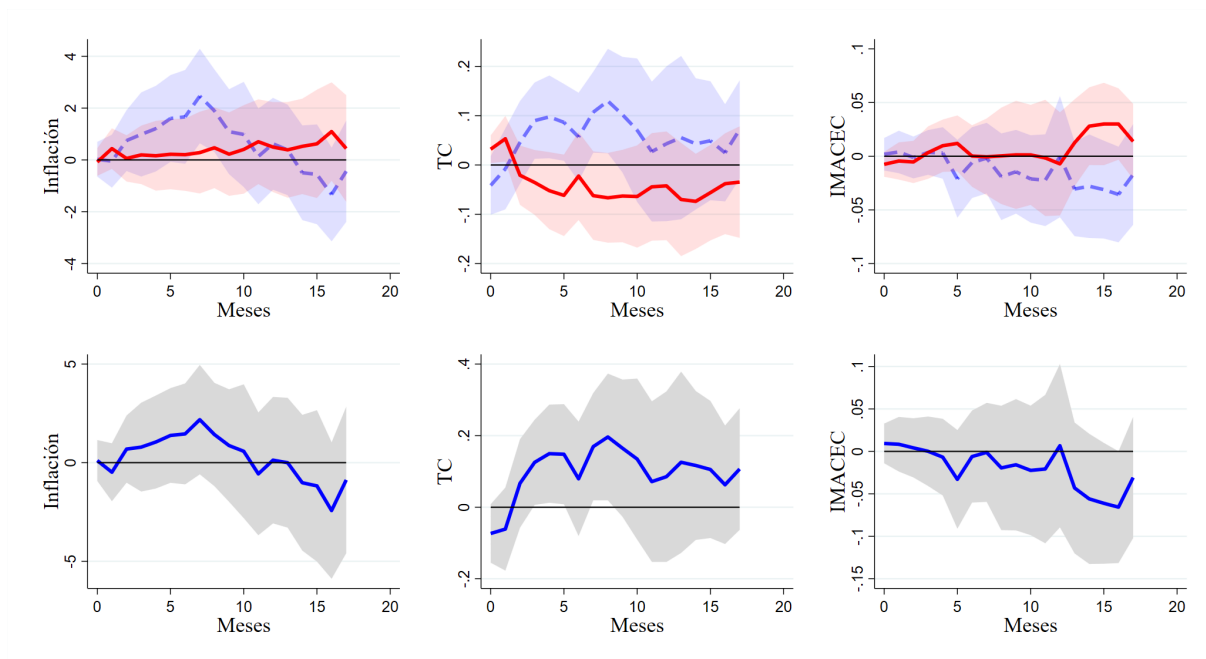


Figura 9: IRFs ante shock de TPM de EE.UU.

Nota: Respuestas estado dependientes ante sorpresas de 25 puntos base de TPM de EE.UU. Alto anclaje (Rojo), Bajo anclaje (Azul). Diferencia entre IRFs abajo de cada gráfico. Bandas de confianza al 90 %.

En la figura 10, se pueden ver las respuestas estado dependientes de un shock positivo de precio del cobre de una desviación estándar. Cuando las expectativas están ancladas, la inflación y el tipo de cambio no tienen efectos significativos ante este shock de precio. Este resultado se puede explicar usando el mismo modelo de pequeña economía abierta, pero ahora como las expectativas se encuentran ancladas, este shock positivo de términos de intercambio, los agentes lo toman como si fuera transitorio, ya que sus expectativas se encuentran fijadas en la meta del Banco Central, los agentes no creen que este shock les afecte su consumo permanentemente. Este shock transitorio, no tendrá un efecto significativo en el consumo, lo que hace que no aumente la demanda por ningún bien de la economía, manteniendo los precios estables y el tipo de cambio real constante.

En cambio, cuando las expectativas están desancladas, existe un alza de inflación desde el tercer hasta el quinto mes, llegando esta alza hasta 50 puntos base en el quinto mes luego de la sorpresa.

Usando el mismo modelo, este shock positivo a los términos de intercambio, es más permanente, dado que las expectativas están desancladas y los agentes no están seguros si el Banco Central va a poder estabilizar la economía. Al ser un shock más permanente, el consumo aumenta por el efecto riqueza, demandando más del bien no transable, haciendo

que aumente su precio, esto hace que aumente la inflación y que se aprecie el tipo de cambio real. El IMACEC no tiene efectos significativos ante el shock de precio del cobre en ninguno de los estados.

En la figura 11, se pueden ver las respuestas estado dependientes de un shock positivo de precio del petróleo de una desviación estándar. Cuando las expectativas están ancladas, la inflación y el tipo de cambio no tienen efectos significativos ante el shock de precio. Esto puede ser explicado con el mismo modelo anterior. Al estar ancladas las expectativas, este shock se puede tomar como transitorio, por lo que no afectaría al consumo significativamente, la demanda de no transables no aumenta, manteniendo los precios estables, y por lo tanto el tipo de cambio real también se mantiene estable.

A diferencia que, cuando las expectativas están desancladas, el shock de precio hace que aumente la inflación desde el cuarto hasta el séptimo mes. Por su lado, el tipo de cambio tiene una depreciación desde el sexto hasta el quinceavo mes ante el shock de precio. Estos resultados pueden ser explicados, con el mismo modelo, como las expectativas se encuentran desancladas, el aumento del precio del petróleo es un shock negativo y permanente a los términos de intercambio, lo que provoca una caída en el consumo, disminuyendo la demanda por el bien importado, y sustituyéndola por el bien no transable, aumentando la demanda de este, y por lo tanto un aumento en su precio, esto hace que los precios aumenten, y lo que se debería ver es una apreciación del tipo de cambio real. Este último efecto solo se ve durante los primeros meses de la estimación, para luego pasar a una depreciación del tipo de cambio.

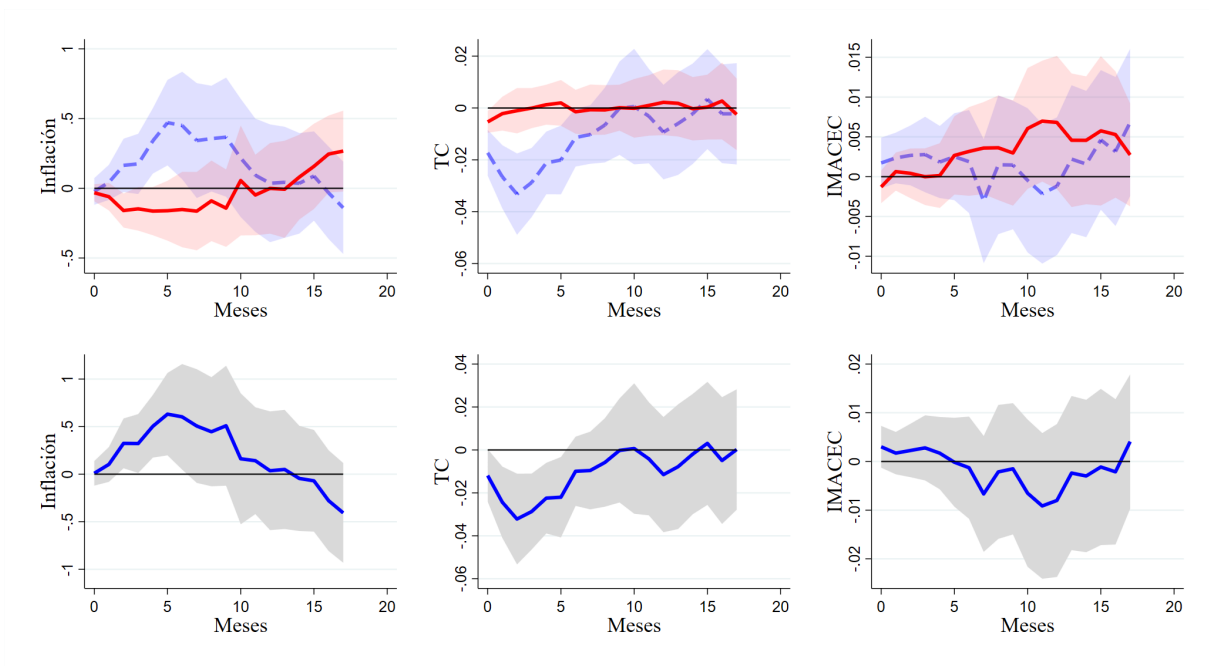


Figura 10: IRFs ante shock de precios del cobre

Nota: Respuestas estado dependientes ante shocks de precio del cobre de una desviación estándar. Alto anclaje (Rojo), Bajo anclaje (Azul). Diferencia entre IRFs abajo de cada gráfico. Bandas de confianza al 90 %.

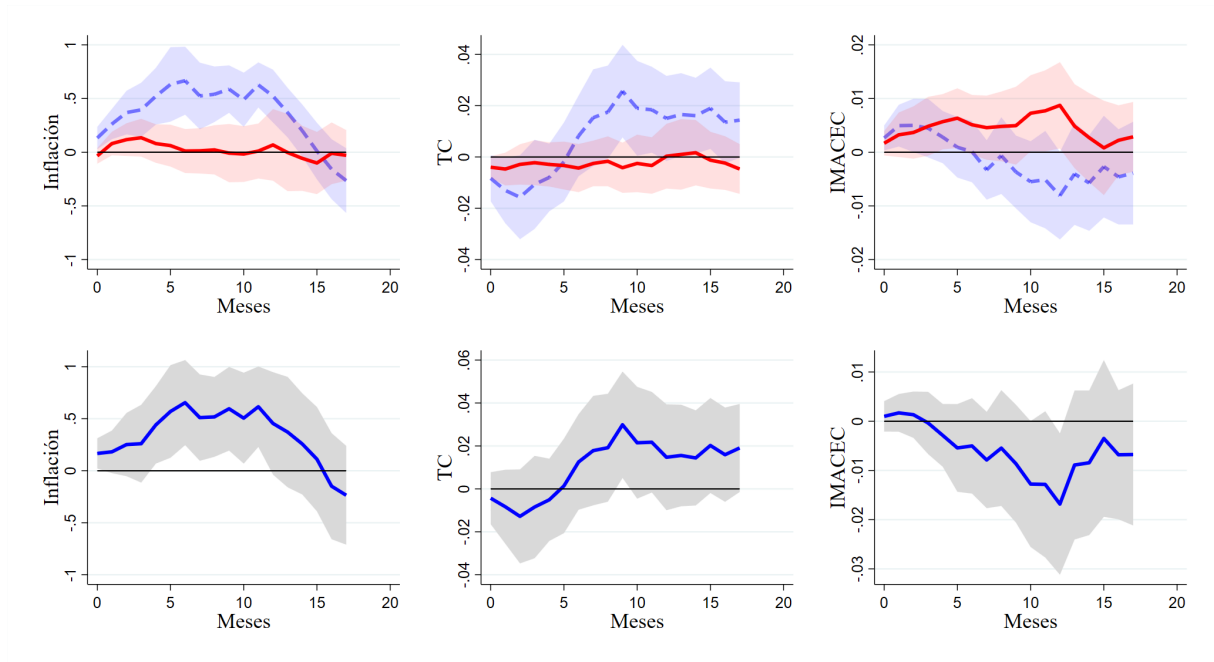


Figura 11: IRFs ante shock de precio de petróleo

Nota: Respuestas estado dependientes ante shocks de precio de petróleo de una desviación estándar. Alto anclaje (Rojo), Bajo anclaje (Azul). Diferencia entre IRFs abajo de cada gráfico. Bandas de confianza al 90 %.

4.4. Recesiones y anclaje de expectativas

Es natural pensar que las recesiones y el desanclaje de expectativas están muy correlacionadas. Lo que es cierto, dado que cuando existe una crisis económica es muy probable que las expectativas se desanclen o que debido a un desanclaje de expectativas la economía entre en una recesión, en esta sección se muestra que los resultados evidenciados en este trabajo son debido a un desanclaje de expectativas y no debido al ciclo económico. No obstante los resultados usando el ciclo económico como estado de la economía tiene resultados similares, pero menos significativos, en comparación a los de desanclaje de expectativas.

En la figura 12 se muestra la función logística usando el crecimiento del IMACEC como variable de estado, esto debido a que es una proxy del producto del país. Esta se puede comparar con la figura 29 del apéndice 8.7, que es la utilizada para los resultados principales de este trabajo. Se puede ver que estas están correlacionadas a simple vista, pero existen periodos de desanclaje en donde no estaba sucediendo una recesión.

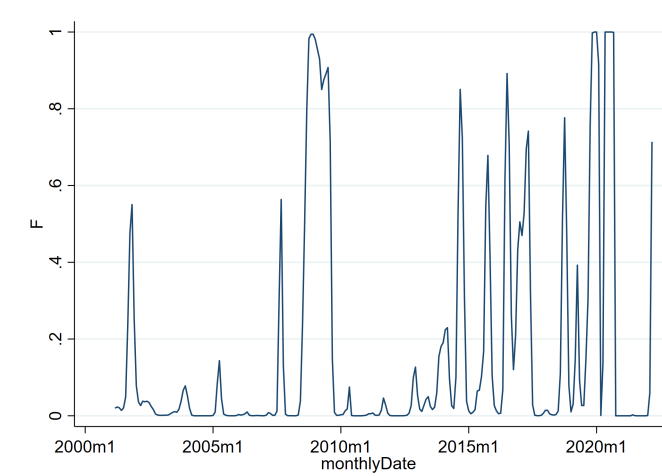


Figura 12: Funcion logística

Nota: Función logística con crecimiento del IMACEC.

Desde la figura 13 hasta la 16, son las respuestas de las variables macroeconómicas, pero usando las recesiones como estado de la economía. Se puede ver que los resultados, no son completamente distintos a los resultados principales de este trabajo, pero son menos significativos que usando las expectativas como estado de la economía.

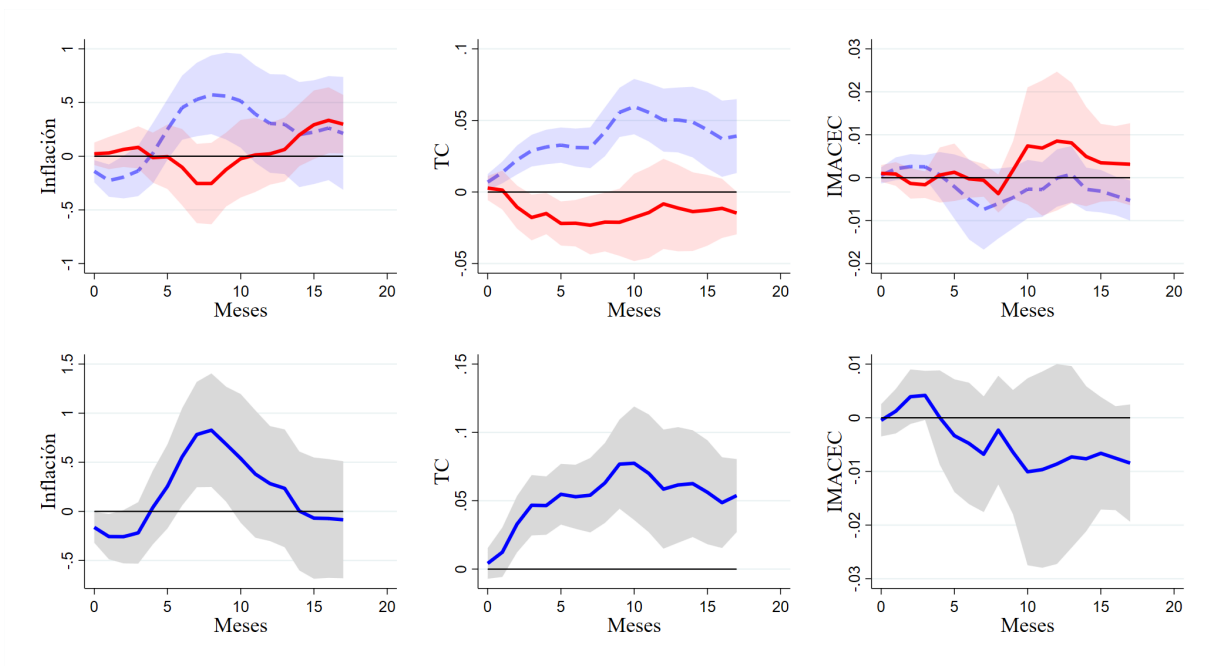


Figura 13: IRFs estado dependientes ante shock de TPM

Nota: Respuestas estado dependientes ante sorpresas de 25 puntos base de TPM. Alto anclaje (Rojo), Bajo anclaje (Azul). Diferencia entre IRFs abajo de cada gráfico. Bandas de confianza al 90 %.

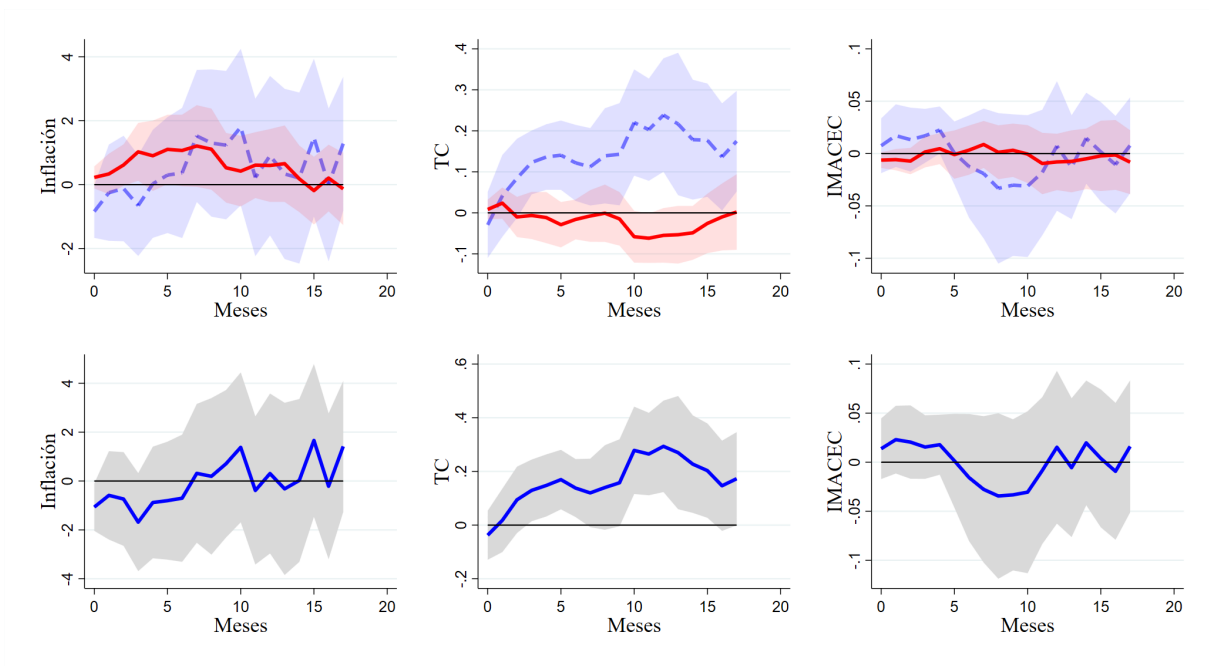


Figura 14: IRFs estado dependientes ante shock de TPM de EE.UU.

Nota: Respuestas estado dependientes ante sorpresas de 25 puntos base de TPM de EE.UU. Alto anclaje (Rojo), Bajo anclaje (Azul). Diferencia entre IRFs abajo de cada gráfico. Bandas de confianza al 90 %.

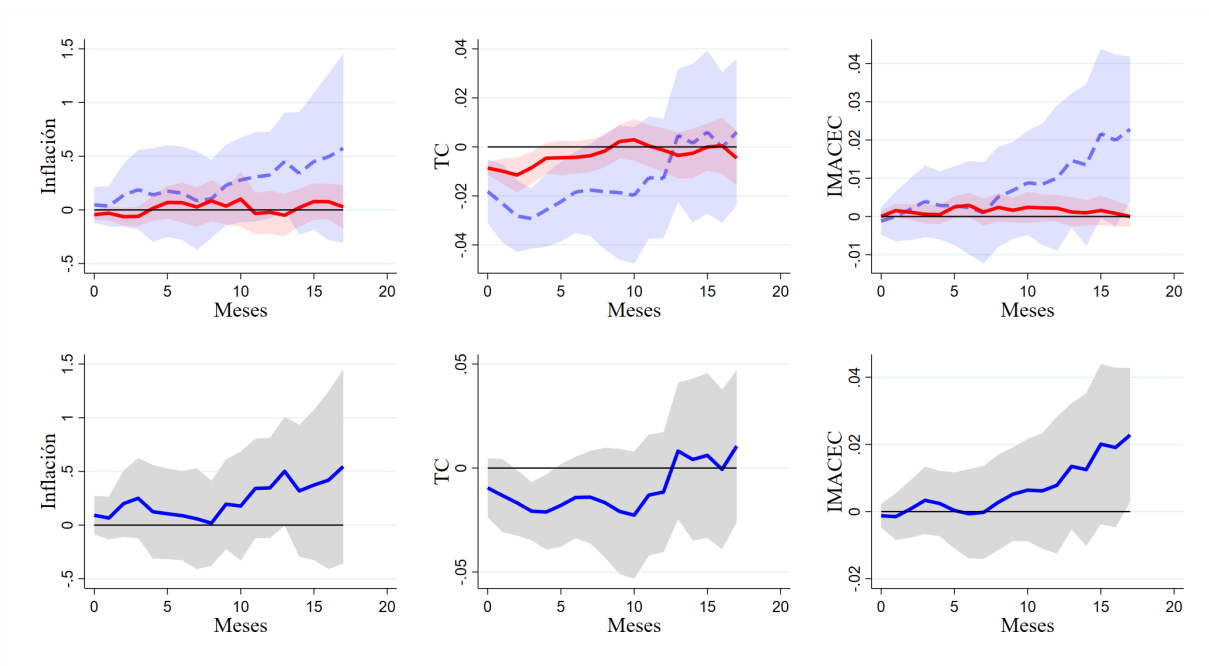


Figura 15: IRFs estado dependientes ante shock de precio de cobre

Nota: Respuestas estado dependientes ante shocks de precio del cobre de una desviación estándar. Alto anclaje (Rojo), Bajo anclaje (Azul). Diferencia entre IRFs abajo de cada gráfico. Bandas de confianza al 90 %.

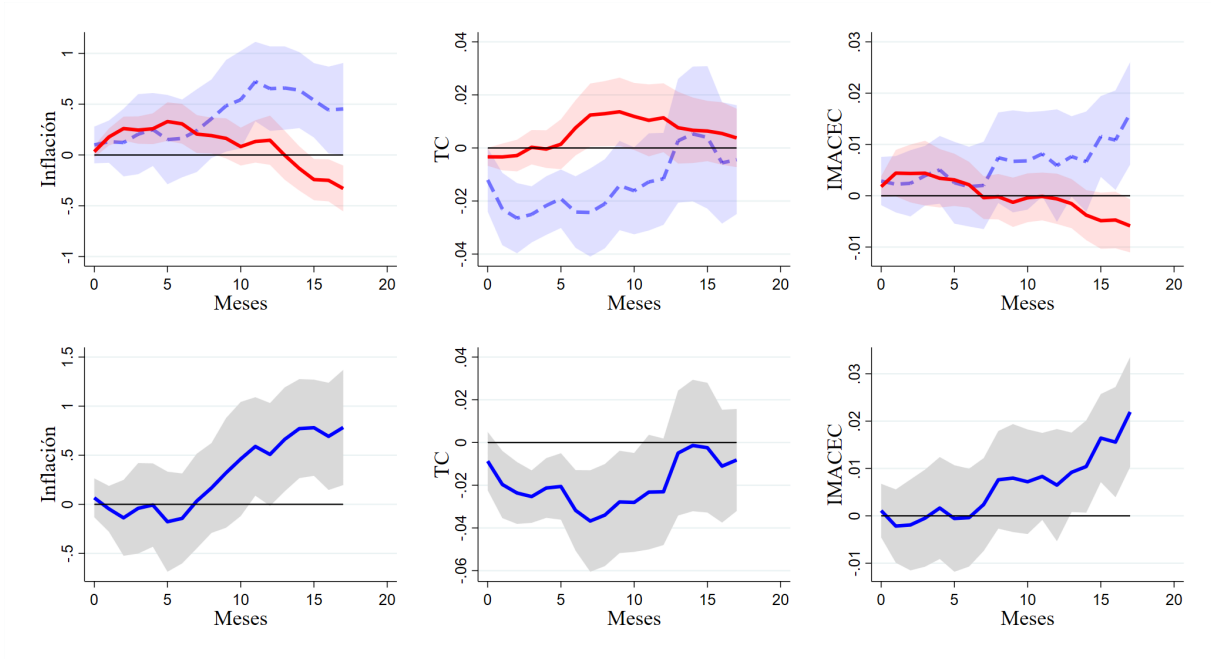


Figura 16: IRFs estado dependientes ante shock de precio de petróleo

Nota: Respuestas estado dependientes ante shocks de precio de petróleo de una desviación estándar. Alto anclaje (Rojo), Bajo anclaje (Azul). Diferencia entre IRFs abajo de cada gráfico. Bandas de confianza al 90 %.

5. Robustez

5.1. Encuesta

Un análisis de robustez necesario es sobre la encuesta, ya que los encuestados pueden responder números aleatorios, porque no existe ningún incentivo a tener una predicción correcta. Es por esto que las expectativas de inflación del mercado podrían diferir con las de la encuesta, como en el trabajo de Reis (2020), en donde muestra la discrepancia entre las expectativas de largo plazo del mercado y de los hogares.

Para esto se realizará un ejercicio de robustez con las expectativas de inflación del mercado, usando bonos del Banco Central con una maduración de 2 años, denominados en UF y en pesos.

Para obtener las expectativas de inflación se ocupará la ecuación de Fisher.

$$(1 + R) = (1 + i)(1 + \pi)$$

La correlación entre las expectativas obtenidas por la encuesta y del mercado es alta (0.76).

Como no existe un panel de tasas de interés, solo es posible replicar las primeras 2 métricas, desviaciones con respecto a la meta de inflación y desviaciones con respecto al promedio de largo plazo de las expectativas. Se computa el índice de desanclaje con las métricas formadas con las expectativas de mercado, usando la misma especificación que para el modelo con las expectativas de la encuesta, se computan los IRFs de las variables de interés.

La figura 17 son los IRF del modelo estado dependiente usando el índice computado con las expectativas del mercado. Los resultados que se obtienen son similares a los de la encuesta, pero existen algunas diferencias y estas pueden venir de dos problemas que tiene esta serie, primero, es una serie más corta que la de la encuesta, comenzando desde abril de 2005, por lo que se pierde todo un episodio de desanclaje, y segundo, como no se puede tomar la discrepancia de los forecasters, se pierde una dimensión del anclaje, por lo que no se estaría captando el fenómeno por completo.

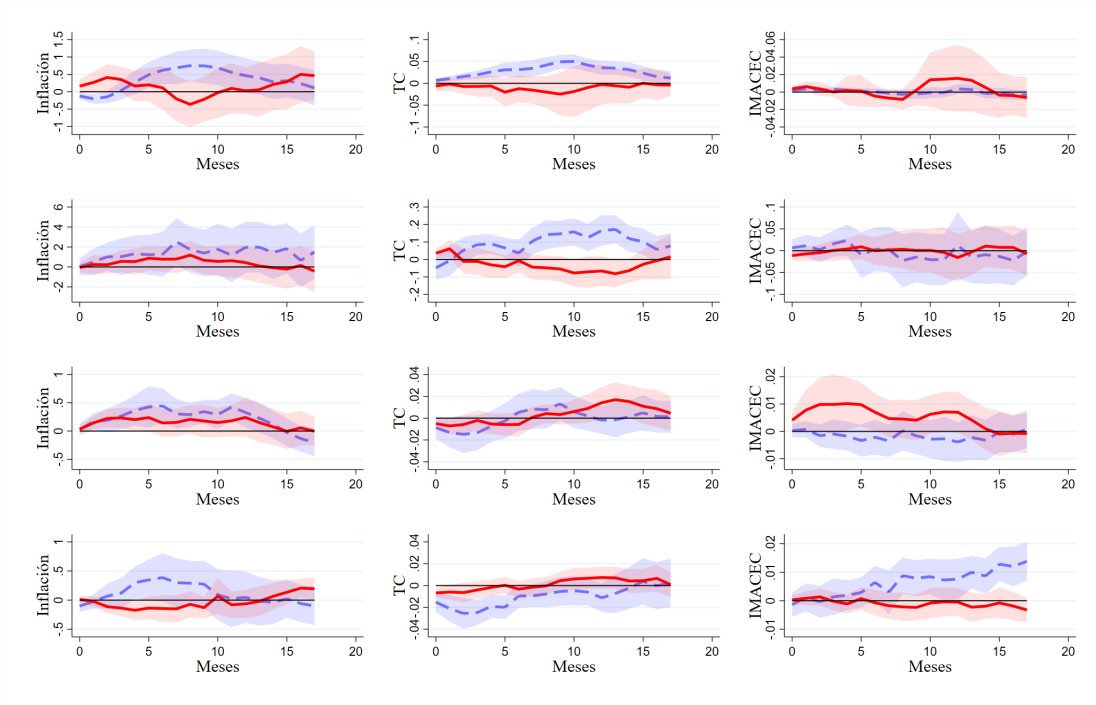


Figura 17: IRFs de variables de interés ante shocks

Nota: Primera fila: respuestas estado dependientes ante sorpresas de 25 puntos base de TPM. Segunda fila: respuestas estado dependientes ante sorpresas de 25 puntos base de TPM de EE.UU. Tercera fila: respuestas estado dependientes ante sorpresas de una desviación estándar de precio del petróleo. Cuarta fila: respuestas estado dependientes ante sorpresas de una desviación estándar de precio del cobre. Alto anclaje (Rojo), Bajo anclaje (Azul). Calculadas con las expectativas de inflación de bonos del Banco Central. Bandas de confianza al 90 %.

5.2. Distintos valores de θ

Otro análisis de robustez es sobre el parámetro θ de la función logística de STLP, dado que es el parámetro que establece la rapidez con que se cambia de estado. Para esto se calcularán las funciones logísticas con un $\theta = 1.5$ y $\theta = 5$. Viendo las figuras 29, 30 y 31 en el apéndice 8.7, se pueden ver como estas funciones cambian con respecto al parámetro.

En las figuras 32 y 33 del apéndice, se puede ver que tanto la persistencia como la dinámica de las respuestas de las variables de interés no cambian sustancialmente al cambiar el parámetro θ .

6. Conclusión

La pregunta que intenta responder este trabajo es, qué tan importante es el anclaje para una economía como la chilena. Usando la Encuesta de Expectativas Económicas del Banco Central, se computa un índice de anclaje basado en tres métricas, obteniendo tres periodos de desanclaje durante la muestra.

Usando smooth transition local projection, se encuentra que la inflación ante shocks externos e internos no tiene efectos significativos o el efecto no es persistente cuando las expectativas están ancladas. El tipo de cambio cuando las expectativas están ancladas se aprecia cuando hay una sorpresa positiva de TPM, y no tiene efectos significativos ante los shocks externos. Por otro lado, la economía real no tiene efectos significativos ante los shocks cuando las expectativas están ancladas.

Sin embargo, cuando las expectativas están desancladas la inflación aumenta ante todos los shocks, sorpresa positiva de tasa doméstica, sorpresa positiva de tasa extranjera y shock positivo de precios de commodities. El tipo de cambio se deprecia con todos los shocks excepto por el del precio del cobre. Y la economía real no tiene efectos significativos a los shocks, al igual que cuando las expectativas están ancladas.

Esto tiene sentido dado que cuando las expectativas se encuentran desancladas el canal informacional de la inflación y el tipo de cambio es mayor, como Coibon y Gorodnichenko (2015), que muestran que existen menores rigideces de información cuando la economía está en crisis, debido a que es más costoso ignorar shocks macroeconómicos en comparación con los tiempos tranquilos.

El resultado principal de este trabajo es mostrar que la inflación tiene respuestas significativas y persistentes ante shocks internos y externos, cuando las expectativas se encuentran desancladas, y cuando las expectativas se encuentran ancladas las respuestas son no significativas y si existe una respuesta, esta no es persistente. Es posible pensar que estos resultados vienen no del desanclaje de expectativas sino del ciclo económico, como se muestra en la sección 4.4, los resultados principales de este trabajo son más significativos que usando el estado del ciclo económico. Otro resultado de este trabajo es mostrar que la economía real es más *sticky* en comparación con los precios, dado que el IMACEC no tiene efectos significativos ante los shocks internos o externos en ambos estados de las expectativas, a diferencia de los precios, que si tienen efectos significativos ante los shocks cuando las expectativas se encuentran desancladas.

La evidencia encontrada en esta investigación muestra la importancia del anclaje de expectativas para las políticas del Banco Central y el interés que tiene que tomar para hacer que las expectativas de largo plazo se anclen.

7. Referencias

- Aruoba, S. B., Fernández, A., Guzmán, D., Pastén, E., Saffie, F. (2021). Monetary Policy Surprises in Chile: Measurement Real Effects. Banco Central de Chile.
- Auerbach, A. J., Gorodnichenko, Y. (2012). Measuring the output responses to fiscal policy. *American Economic Journal: Economic Policy*, 4(2), 1-27.
- Bems, R., Caselli, F., Grigoli, F., Gruss, B. (2021). Expectations' anchoring and inflation persistence. *Journal of International Economics*, 132, 103516.
- Bu, Chunya, John Rogers, and Wenbin Wu (2019). "A Unified Measure of Fed Monetary Policy Shocks," Finance and Economics Discussion Series 2019-043. Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System, <https://doi.org/10.17016/FEDS.2019.043>.
- Carvalho, C., Eusepi, S., Moench, E., Preston, B. (2021). Anchored inflation expectations. Available at SSRN 3018198.
- Coibion, O., Gorodnichenko, Y. (2015). Information rigidity and the expectations formation process: A simple framework and new facts. *American Economic Review*, 105(8), 2644-78.
- Coibion, O., Gorodnichenko, Y., Kumar, S., Pedemonte, M. (2020). Inflation expectations as a policy tool?. *Journal of International Economics*, 124, 103297.
- Eminidou, S., Zachariadis, M., Andreou, E. (2020). Inflation expectations and monetary policy surprises. *The Scandinavian Journal of Economics*, 122(1), 306-339
- Falck, E., Hoffmann, M., Hürtgen, P. (2021). Disagreement about inflation expectations and monetary policy transmission. *Journal of Monetary Economics*, 118, 15-31.
- Gáti, L. (2020). Monetary Policy Anchored Expectations An Endogenous Gain Learning Model. mimeo, Boston College.
- Gertler, M., Karadi, P. (2015). Monetary policy surprises, credit costs, and economic activity. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 7(1), 44-76.
- Granger, C. W., Terasvirta, T. (1993). Modelling non-linear economic relationships. *OUP Catalogue*.
- Jordà, Ò. (2005). Estimation and inference of impulse responses by local projections. *American economic review*, 95(1), 161-182.

- Känzig, D. R. (2021). The macroeconomic effects of oil supply news: Evidence from OPEC announcements. *American Economic Review*, 111(4), 1092-1125.
- Kumar, S., Afrouzi, H., Coibion, O., Gorodnichenko, Y. (2015). Inflation targeting does not anchor inflation expectations: Evidence from firms in New Zealand (No. w21814). *National Bureau of Economic Research*.
- Mishkin, F. S., Savastano, M. A. (2001). Monetary policy strategies for Latin America. *Journal of Development Economics*, 66(2), 415-444.
- Pescatori, M. A. (2018). Central bank communication and monetary policy surprises in Chile. *International Monetary Fund*.
- Ramey, V. A., Zubairy, S. (2014). Follow-up on July 12, 2014 EFG Discussion about Government Spending Multipliers.
- Ramey, V. A., Zubairy, S. (2018). Government spending multipliers in good times and in bad: evidence from US historical data. *Journal of political economy*, 126(2), 850-901.
- Reis, R. (2020). *The people versus the markets: A parsimonious model of inflation expectations*. CFM, Centre for Macroeconomics
- Tenreyro, S., Thwaites, G. (2016). Pushing on a string: US monetary policy is less powerful in recessions. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 8(4), 43-74.

8. Apéndice

8.1. Indices

En esta sección se muestran las métricas creadas por Bems et al (2021), para crear el índice de desanclaje. Y en la figura 21 se muestra el índice estandarizado.

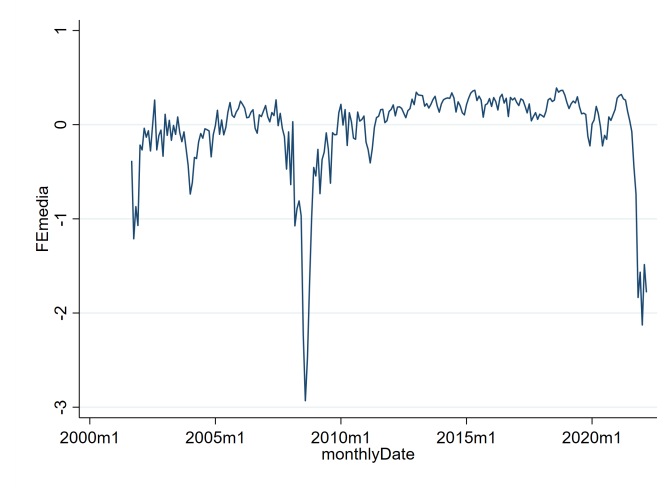


Figura 18: Métrica 1: Desviación con respecto a la media de largo plazo

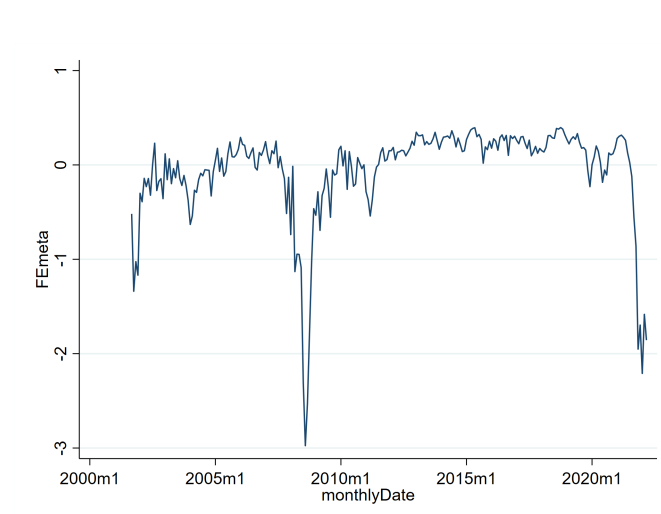


Figura 19: Métrica 2: Desviación con respecto a la meta

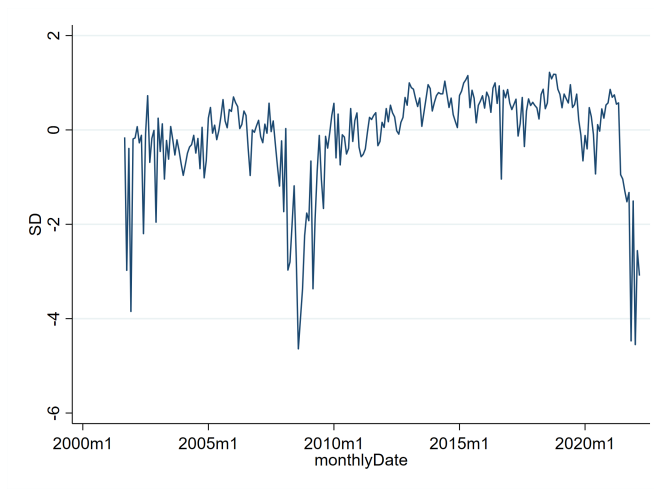


Figura 20: Desviación estandar entre *forecasters*

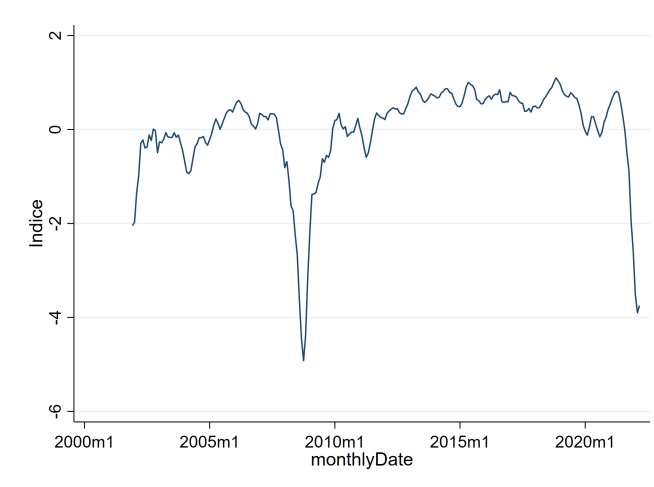


Figura 21: Indice de anclaje

8.2. Series de sorpresas

En esta sección se muestra tanto las series de sorpresas de tasas, obtenidas de la literatura, y las series de sorpresas de precios, obtenidas como el residuo de un proceso autorregresivo. En donde se puede ver que todas se comportan como un proceso de ruido blanco.

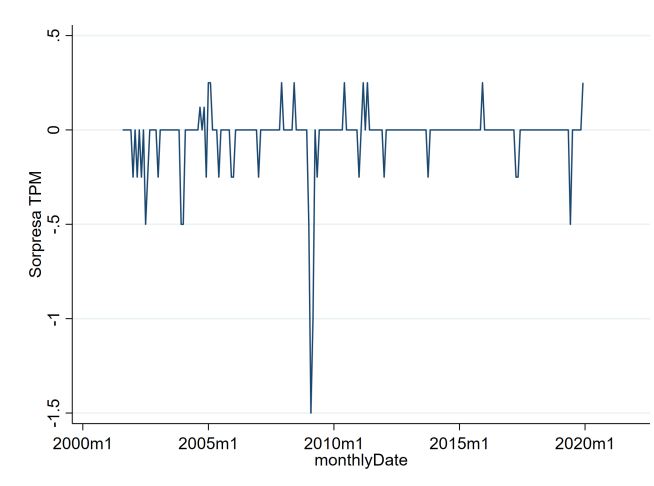


Figura 22: Sorpresas de TPM

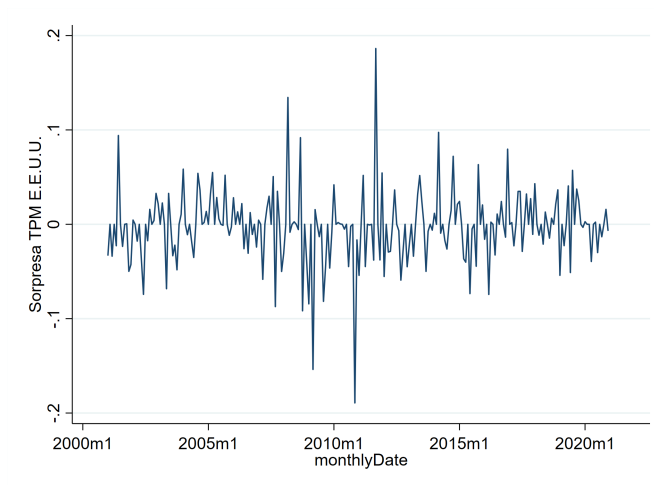


Figura 23: Sorpresas de TPM de EE.UU.

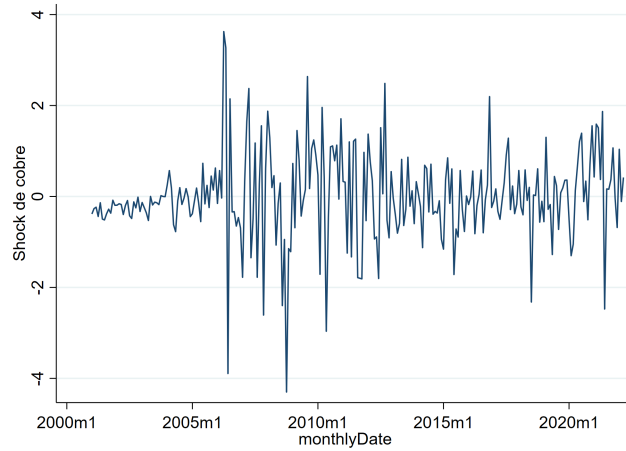


Figura 24: Shocks de precio del cobre

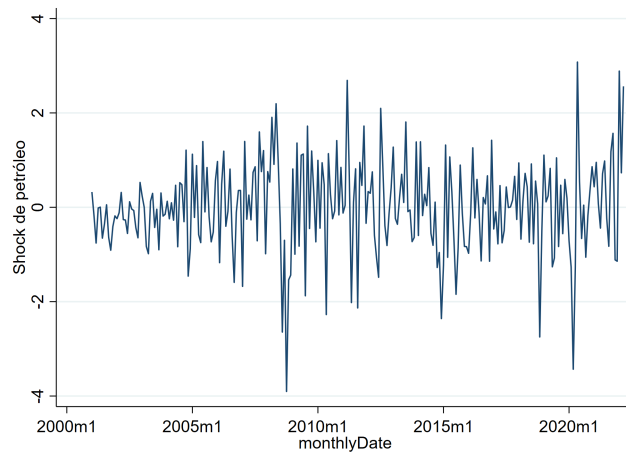


Figura 25: Shock de precios del petróleo

8.3. Reacción de las variables originales ante los shocks

Es de suma importancia ver si una sorpresa o shock positivo corresponde a un subida o bajada de la variable original, cual es su dinámica y que tan persistente es. Para ver estas dinámicas se computarán los IRF estimando las siguientes ecuaciones:

$$y_{t+h} = \alpha_h + \sum_{i=0}^I \beta_{i,h} * Shock_{t-i} + \sum_{i=1}^I \omega_{i,h} * y_{t-i} + \epsilon_t \quad (3)$$

En donde y_{t+h} es la variable original, por ejemplo la TPM, y la variable Shock es el shock de esta variable, en este caso las sorpresas de política monetaria.

8.4. Reacción estado dependiente de las variables originales ante los shocks

Para computar los IRFs estado dependientes se usará la misma metodología que para computar las respuestas de las variables de interés, en específico se calculan las siguientes ecuaciones:

$$y_{t+h} = F(z_t)(\alpha_b + \beta_h^b * Shock_t) + (1 - F(z_t))(\alpha_a + \beta_h^a * Shock_t) + \sum_{i=1}^I \omega_i * y_{t-i} + \epsilon_t \quad (4)$$

Al igual que en la sección 4.1, es importante mostrar como impacta el shock a su variable original, pero ahora usando una función logística de transición entre estados de anclaje y desanclaje, para diferenciar los estados de las expectativas.

La figura 26 muestra las respuestas estado dependiente de las variables originales ante sus shocks. En este caso se puede ver que las variables originales responden distinto ante los shocks dependiendo en el estado, cuando las expectativas están ancladas, el efecto de una sorpresa positiva de TPM de 25 puntos base no tiene un efecto significativo en la TPM, sin embargo, cuando las expectativas están desancladas la sorpresa de TPM tiene un efecto positivo y persistente en la TPM. La TPM extranjera no tiene efectos significativos ante una sorpresa positiva de 25 puntos base sin importar el estado de las expectativas de la economía.

Cuando las expectativas están ancladas un shock positivo de una desviación estándar del precio del cobre afecta positivamente y permanentemente al precio del cobre, sin embargo, cuando las expectativas están desancladas el precio del cobre responde positivamente, pero con menor persistencia ante el shock. Para el caso del precio del petróleo aumenta persistentemente ante un shock de precio de una desviación estándar, cuando las expectativas están ancladas. En cambio, cuando las expectativas están desancladas el precio responde positivamente durante los primeros 5 meses para caer luego de un año.

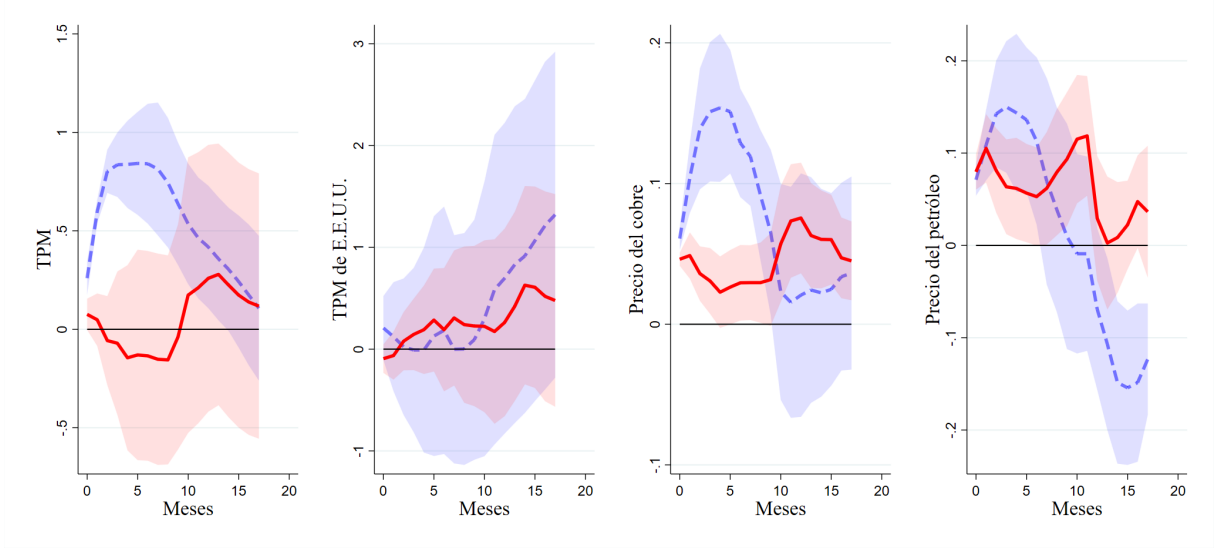


Figura 26: IRFs estado dependientes de variables originales ante shocks

Nota: El primer IRF corresponde a la respuesta estado dependiente de la TPM ante una sorpresa de esta de 25 puntos base, el segundo corresponde a la respuesta estado dependiente = de la TPM de EE.UU. ante una sorpresa de esta de 25 puntos base, el tercero corresponde a la respuesta estado dependiente del precio del cobre ante un shock de este de una desviación estándar y el cuarto a la respuesta estado dependiente del precio del petróleo ante un shock de este de una desviación estándar. Alto anclaje (Rojo), Bajo anclaje (Azul). Bandas de confianza al 90 %.

8.5. Local projection acumulado

Para ver si los efectos encontrados son robustos, en esta sección se estiman los resultados principales, pero usando Local projection con efectos acumulados, en específico se estiman las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned}
 y_{t+h} - y_{t-1} = & F(z_t)(\alpha_b + \beta_h^b * Shock_t) + (1 - F(z_t))(\alpha_a + \beta_h^a * Shock_t) \\
 & + \sum_{i=1}^I \omega_i * (y_{t-i} - y_{t-i-1}) + \sum_{i=0}^I \psi_i * X_{t-i} + \epsilon_t
 \end{aligned} \tag{5}$$

En la figura 27 se muestran los resultados principales, usando la metodología de SMTLP con efectos acumulados, y se puede ver que los resultados son robustos a la metodología usada.

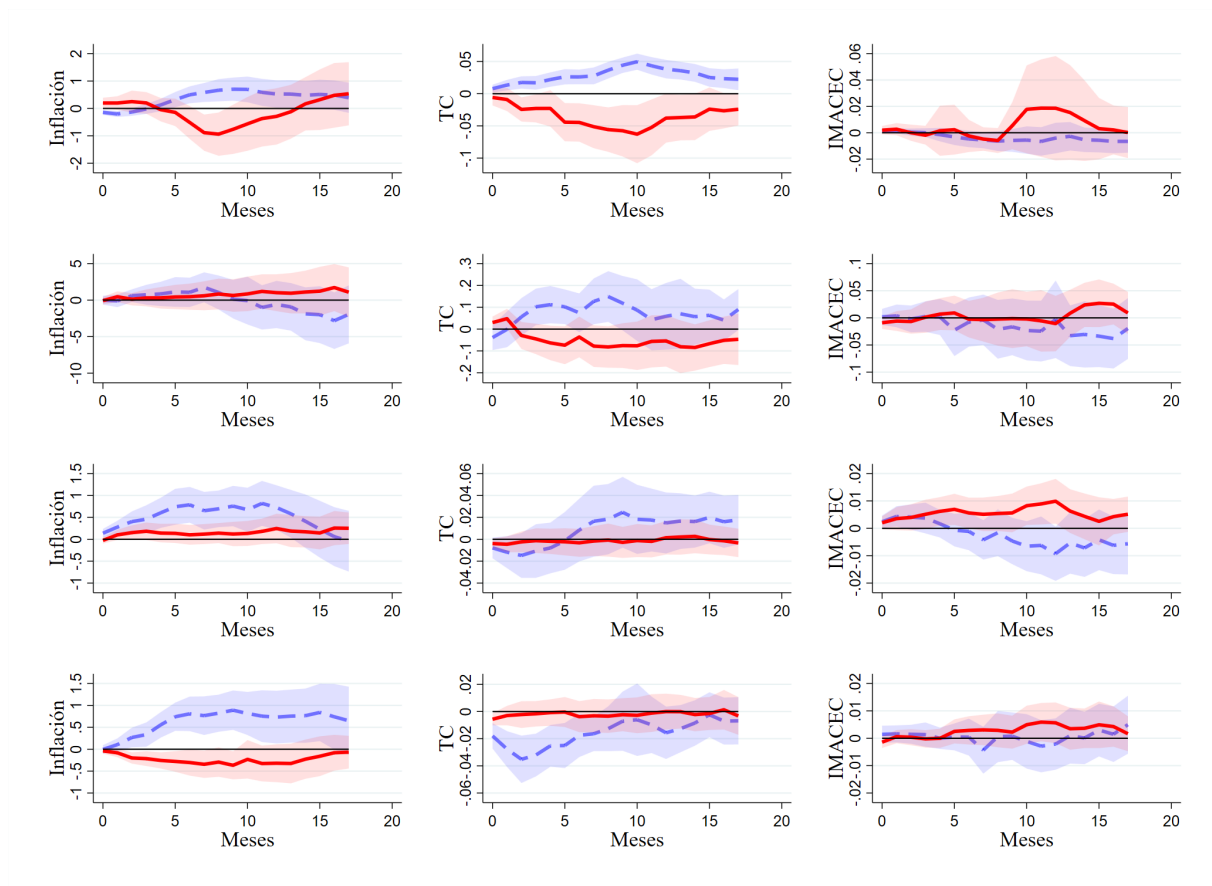


Figura 27: IRFs de variables de interés ante shocks, efectos acumulados

Nota: Primera fila: respuestas estado dependientes ante sorpresas de 25 puntos base de TPM. Segunda fila: respuestas estado dependientes ante sorpresas de 25 puntos base de TPM de EE.UU. Tercera fila: respuestas estado dependientes ante sorpresas de una desviación estándar de precio del petróleo. Cuarta fila: respuestas estado dependientes ante sorpresas de una desviación estándar de precio del cobre. Alto anclaje (Rojo), Bajo anclaje (Azul). Bandas de confianza al 90%.

8.6. Robustez Encuesta

Para complementar la sección 5.1 en donde se usaba la ecuación de Fisher para obtener la inflación esperada por el mercado, en este apéndice se muestra la función logística obtenida, usando la misma metodología que para la función de los resultados principales, pero usando solo las desviaciones con respecto a la inflación esperada de largo plazo y a la meta de inflación, todo con datos del mercado.

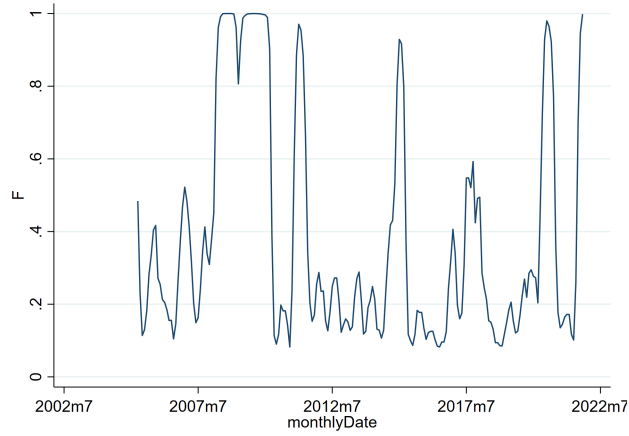


Figura 28: Función logística $F(z)$ $\theta = 3$

Nota: Función logística con expectativas de inflación con bonos del Banco Central a 2 años.

8.7. Robustez del parámetro θ

En esta sección se muestran las funciones logísticas con distintos valores de θ y los resultados principales usando estos distintos valores, esto para complementar la sección 5.2.

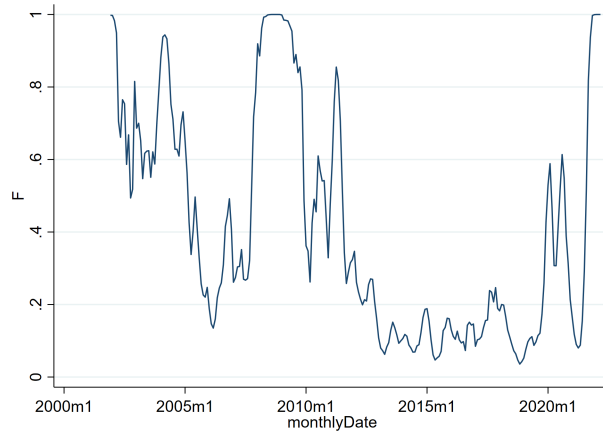


Figura 29: Función logística $F(z)$ $\theta = 3$

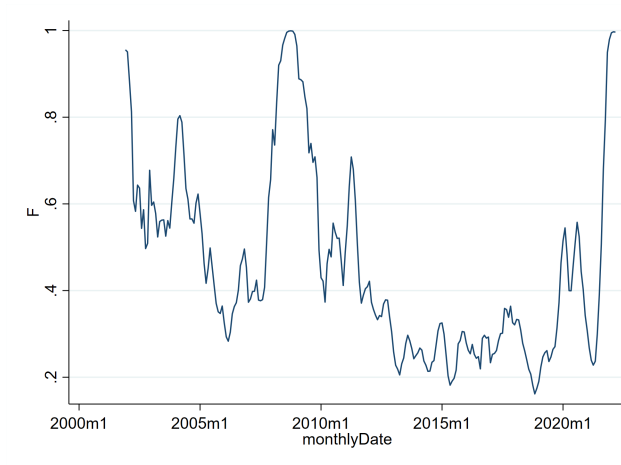


Figura 30: Función logística $F(z)$ $\theta = 1,5$

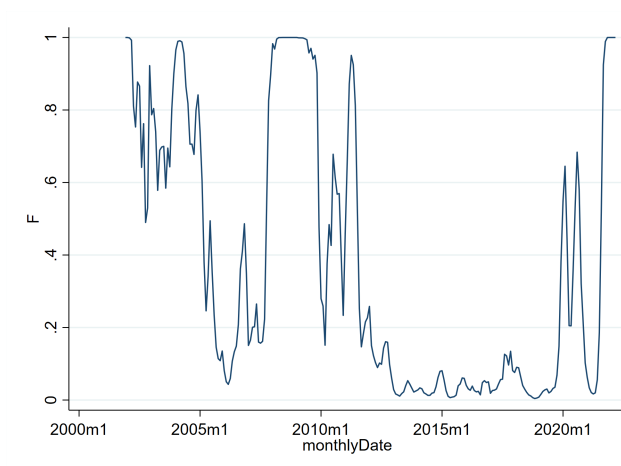


Figura 31: Función logística $F(z)$ $\theta = 5$

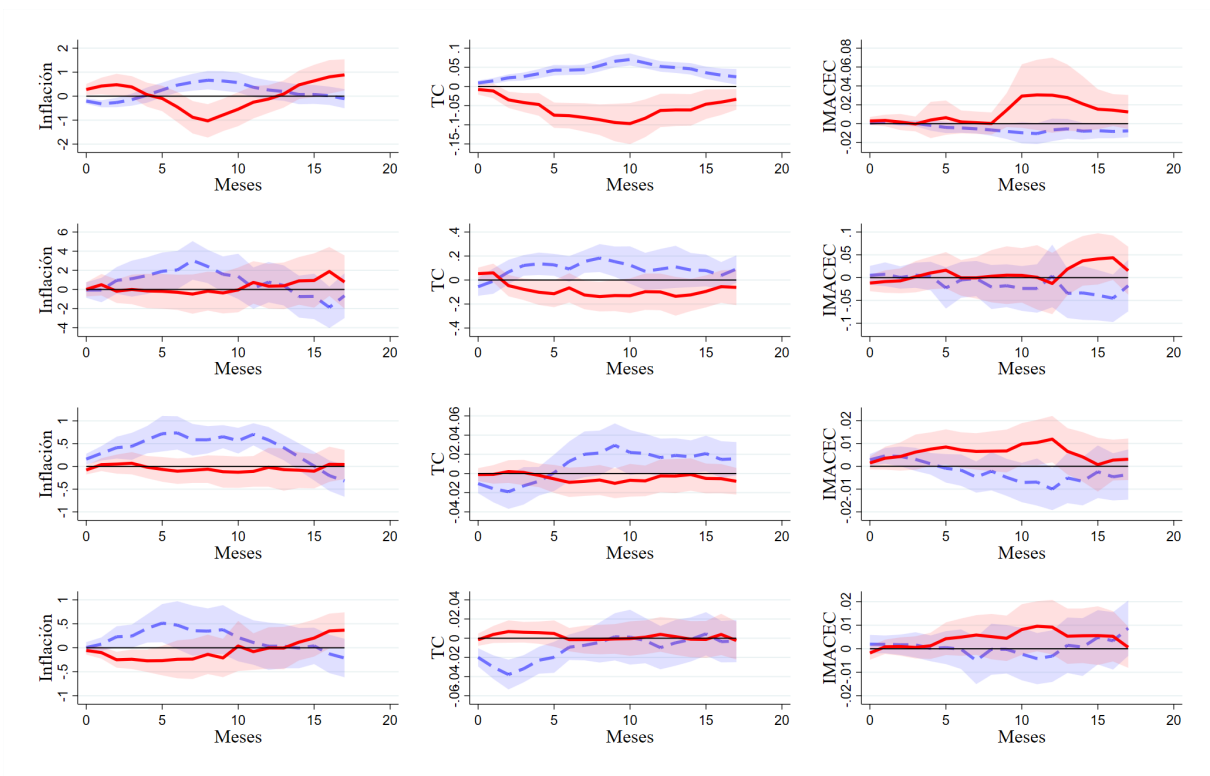


Figura 32: IRFs de variables de interés ante shocks

Nota: Primera fila: respuestas estado dependientes ante sorpresas de 25 puntos base de TPM. Segunda fila: respuestas estado dependientes ante sorpresas de 25 puntos base de TPM de EE.UU. Tercera fila: respuestas estado dependientes ante sorpresas de una desviación estándar de precio del petróleo. Cuarta fila: respuestas estado dependientes ante sorpresas de una desviación estándar de precio del cobre. Alto anclaje (Rojo), Bajo anclaje (Azul). Calculadas con un $\theta=1.5$. Bandas de confianza al 90 %.

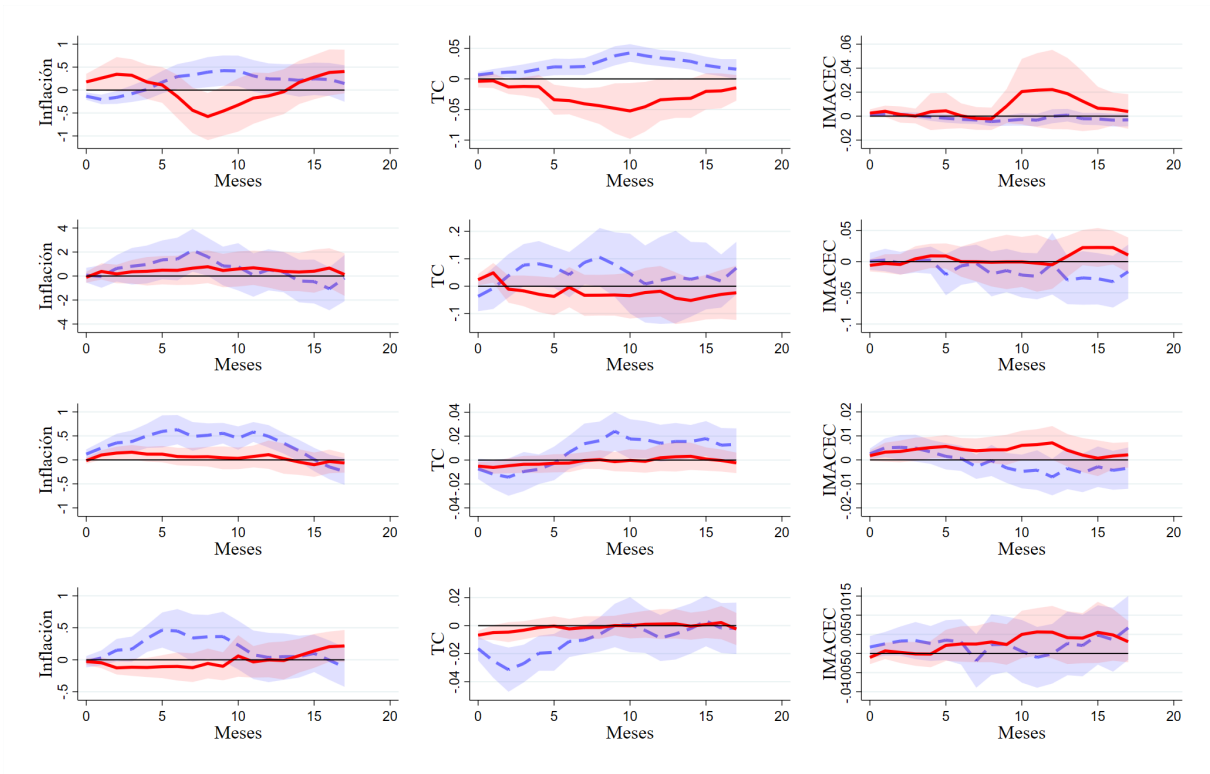


Figura 33: IRFs de variables de interés ante shocks

Nota: Primera fila: respuestas estado dependientes ante sorpresas de 25 puntos base de TPM. Segunda fila: respuestas estado dependientes ante sorpresas de 25 puntos base de TPM de EE.UU. Tercera fila: respuestas estado dependientes ante sorpresas de una desviación estándar de precio del petróleo. Cuarta fila: respuestas estado dependientes ante sorpresas de una desviación estándar de precio del cobre. Alto anclaje (Rojo), Bajo anclaje (Azul). Calculadas con un $\theta=5$. Bandas de confianza al 90 %.

8.8. IMACEC no minero

Una variable muy observada por los economistas en Chile es el IMACEC no minero, dado que la industria minera es una gran parte del producto de Chile. Al sacarla del IMACEC permite ver si el resto de la economía se ajusta ante shocks. En el gráfico 26 se muestra que no existen mayores diferencias entre las respuestas ante los shocks del IMACEC con el IMACEC no minero. Complementando al resultado de este trabajo en que la economía nominal es la que ajusta ante los shocks.

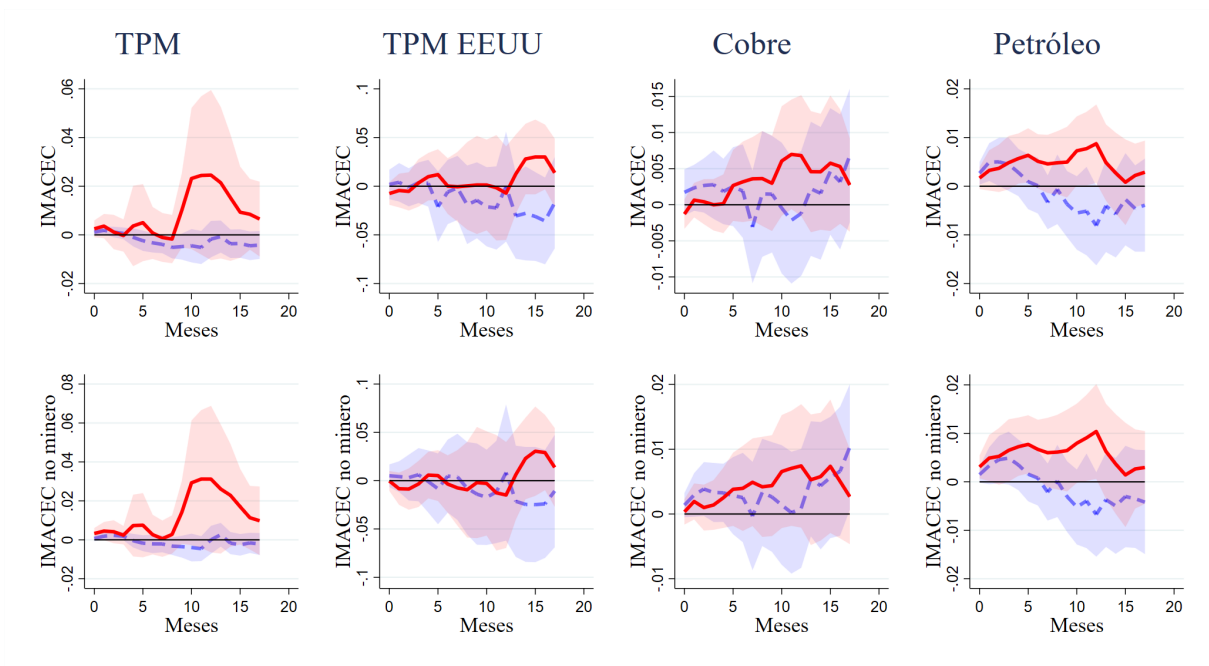


Figura 34: IRFs del IMACEC e IMACEC no minero shocks

Nota: Primera columna: respuestas estado dependientes ante sorpresas de 25 puntos base de TPM. Segunda columna: respuestas estado dependientes ante sorpresas de 25 puntos base de TPM de EE.UU. Tercera columna: respuestas estado dependientes ante sorpresas de una desviación estándar de precio del petróleo. Cuarta columna: respuestas estado dependientes ante sorpresas de una desviación estándar de precio del cobre. Alto anclaje (Rojo), Bajo anclaje (Azul). Bandas de confianza al 90%.