

HETEROGENEIDAD DE LA TRANSMISIÓN MONETARIA: EFECTOS SECTORIALES Y REGIONALES

Héctor Bravo L.*
Carlos García T.*
Verónica Mies M.*
Matías Tapia G.*

I. INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, tanto en Chile como en el resto del mundo, los análisis sobre los efectos de la política monetaria se han realizado para la economía como un todo. Sin embargo, el análisis agregado no es capaz de revelar posibles fenómenos asociados a la existencia de efectos heterogéneos de la política monetaria sobre los sectores de la economía. Conocer tal heterogeneidad puede ayudar a comprender con más precisión la transmisión monetaria, colaborando así con el manejo de la política monetaria.

Por ejemplo, en el canal más tradicional de transmisión, vía tasa de interés, un aumento de la tasa de interés nominal potencialmente afecta el nivel de producto, en la medida en que sea capaz de afectar la tasa real. En una economía sencilla con un único bien, el efecto de la tasa de interés sobre el producto es equivalente al observado al nivel de bienes individuales. Sin embargo, en una economía con múltiples sectores, el impacto de la tasa de política en la producción dependerá de la sensibilidad individual de cada uno.

Una primera dimensión es el efecto que la política monetaria puede tener sobre los distintos componentes del gasto, en la medida en que —suponiendo un *shock* dado de política monetaria sobre la tasa de interés real— la elasticidad tasa de interés de estos difiera por diversas razones, incluidas la naturaleza de los bienes en cuestión (consumo durable o habitual) y la existencia de canales de transmisión alternativos. Un ejemplo es el canal del crédito, donde algunos componentes del gasto caen más rápidamente por una restricción del crédito bancario a ciertos agentes con menores garantías, como familias y pequeñas empresas. A priori, puede esperarse que la sensibilidad de la inversión y el

consumo de bienes durables frente a variaciones de la tasa de interés real sea distinta a la del consumo habitual.

Sin embargo, también puede haber importantes efectos heterogéneos por el lado de la producción. En primer lugar, pueden existir diferencias en las elasticidades implícitas en el canal tradicional, al tener características divergentes las funciones de inversión y consumo asociadas a cada sector. Así, un sector dedicado a la producción de bienes de inversión, como algunas categorías de la industria, debería ser más sensible a la política monetaria que uno de bienes de consumo no durable, como la agricultura, o que produce bienes cuya demanda depende del sector externo, como el minero. Lo mismo ocurrirá con los horizontes de inversión de los proyectos: aquellos con horizontes más largos, como es el caso de la construcción, serán más sensibles a las variaciones de las tasas de interés relevantes con las que descuenten tales flujos.

Es fácil extender esta lógica a las distintas regiones que conforman un país. Por la misma razón que la política monetaria puede tener distintos efectos entre países (características de estructura del mercado, movilidad de factores, especialización productiva), un *shock* de política agregada se puede transmitir de manera distinta a las diversas zonas geográficas de un país. Deberían observarse respuestas heterogéneas en las zonas especializadas en producir distintos tipos de bienes o con distintas estructuras de funcionamiento de mercado, ya que la importancia de los distintos mecanismos de transmisión variará.

El presente artículo es una primera aproximación al tema para el caso de Chile, y tiene el objetivo empírico de medir la importancia relativa del impacto de los *shocks* monetarios en distintos componentes del gasto, la producción sectorial y el desempleo

* Gerencia División Estudios, Banco Central de Chile.

Las conclusiones de este artículo solo comprometen a sus autores y no necesariamente reflejan las opiniones del Banco Central de Chile o de su Consejo. Se agradecen los comentarios de Rodrigo Valdés, Klaus Schmidt-Hebbel, Marcela Urrutia, de los asistentes al seminario interno del Banco Central de Chile y de un árbitro anónimo.

regional. En tal sentido, el objetivo no es hacer un análisis detallado de estos efectos individuales, sino obtener resultados empíricos que tengan implicancias macroeconómicas en un contexto cualitativo y de comparación. Tampoco se prueban de manera formal hipótesis alternativas para identificar diferentes canales de transmisión, sino que más bien se establecen los hechos estilizados que existen entre los sectores y la política monetaria.

La estrategia empírica consiste en identificar *shocks* monetarios en modelos VAR con información sectorial y regional. Esta es una extensión directa de las identificaciones de *shocks* monetarios que se han hecho en Chile estimando modelos VAR. En seguida se analiza el impacto de la tasa de política a través de funciones de impulso respuesta. La comparación entre distintos modelos y sectores se hace en términos relativos, es decir, presentando los cambios de los diferentes sectores y agentes en términos de las fluctuaciones de la producción (gasto y sectores) y desempleo agregado (regiones) como absolutos.

La sección II presenta un resumen de las estrategias empíricas propuestas en Chile para identificar *shocks* monetarios usando modelos VAR, y una extensión de esas metodologías para identificar *shocks* monetarios en VAR que incluyan información sectorial y regional. Las secciones III, IV y V presentan los resultados de un *shock* monetario para el gasto, los sectores productivos y las regiones, respectivamente. La sección VI concluye con un resumen de los resultados empíricos encontrados en este estudio.

II. ESTRATEGIA EMPÍRICA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE SHOCKS MONETARIOS

1. Experiencia en Chile Identificando Shocks Monetarios

Una tema crucial en este artículo es la identificación de los *shocks* monetarios en modelos VAR a través de funciones de impulso-respuesta. Para conseguir esto, se deben imponer restricciones sobre los errores de los modelos. Estas restricciones deben tener dos

propiedades deseables: que el *shock* monetario sea un fenómeno económico independiente, y que la estructura impuesta tenga interpretación económica. Como resultado, las estrategias específicas para identificar *shocks* monetarios en modelos VAR son variadas. Esta identificación puede ser específica a los *shocks* monetarios (semi-estructural) tal como la propuesta por Christiano, Eichenbaum y Evans (1999) o completa, como la indicada por Sims (1986), que permite identificar todos los *shocks* del sistema.¹

En términos específicos, suponemos que el modelo VAR es representado por la ecuación (1). Las funciones de impulso-respuesta de un *shock* monetario se obtienen multiplicando esta ecuación por la matriz A_1^{-1} y despejando y_t , como indica la ecuación (2).

$$A_1 y_t = A_2 y_{t-1} + \dots + A_n y_{t-(n+1)} + A_z Z + B u_t \quad (1)$$

$$y_t = [I - A_1^{-1} A_2 L - \dots - A_1^{-1} A_n L^n]^{-1} [A_1^{-1}] B u_t \quad (2)$$

El cálculo de la función impulso-respuesta del *shock* monetario requiere estimar los valores dentro de las matrices A_1^{-1} y B . Estos valores se pueden obtener usando la información de la matriz de varianza y covarianza de los errores reducidos, ecuación (3), que tiene $n(n+1)/2$ elementos diferentes, el máximo número de parámetros que pueden ser identificados.

$$V = E[e_t e_t'] = E[A_1^{-1} B u_t u_t' B' A_1^{-1}] = A_1^{-1} B B' A_1^{-1} \quad (3)$$

Un caso particular de identificación completa es la descomposición de Choleski, que supone que los elementos sobre la diagonal principal en A_1 son todos cero. Con este supuesto se obtienen los $n(n+1)/2$ elementos para identificar todos los *shocks* del sistema. Por el contrario, una identificación parcial se obtiene imponiendo ceros solo sobre una parte del triángulo superior que forma dicha diagonal principal. En este caso, los coeficientes de la tasa de política son cero en $t=0$ para todas las ecuaciones que representan las variables que se supone no pueden ser afectadas por la política monetaria en términos contemporáneos.

En Chile se han utilizado ambas aproximaciones para identificar *shocks* monetarios. Cabrera y Lagos (2002) y Parrado (2001) han optado por identificaciones completas; en cambio Valdés (1997) y Bravo y García (2002) solo han buscado identificar el *shock*

¹ También se pueden dividir las identificaciones en VAR por las restricciones impuestas de corto y largo plazo.

monetario. Independientemente del tipo de identificación usado, completo o parcial, todos los trabajos se pueden clasificar según el orden en que la política monetaria puede o no afectar ciertas variables. El cuadro 1 clasifica los trabajos realizados en Chile según este criterio. Se puede observar que la mayoría de los trabajos coincide en que los precios son una variable relativamente rígida cuando ocurre el *shock* monetario. Aunque en menor medida, algo similar ocurre con respecto al producto real. Por otra parte, se supone que, en general, las variables financieras como el dinero y el tipo de cambio responden de inmediato al *shock* monetario.

Las estimaciones con VAR agregados presentados en el cuadro 1 entregan diversos hechos estilizados. Primero, que tras un *shock* monetario tanto el

producto (seis de los ocho estudios) como los precios (cinco estudios) tienden a caer. Segundo, que después de 1998 los efectos medidos de los *shocks* de política monetaria parecen haber declinado. En efecto, los VAR que incluyen datos posteriores a 1998 indican menores efectos tanto para el producto como para la inflación. Solo Parrado (2001) encuentra magnitudes similares a los estudios estimados hasta 1997, pero eso es porque los estudios de Bravo y García (2002) y Mies, Morandé y Tapia (2002) usan como medida de política monetaria la tasa interbancaria, la cual registró mayores fluctuaciones que la tasa de política oficial del Banco Central en 1998. Es decir, estos autores utilizan una tasa de interés con mayores fluctuaciones para iguales cambios de los precios y el producto que la considerada en el estudio de

CUADRO 1
Identificación de *Shocks* Monetarios en Chile (*)

Estudios/muestra	Identificación: variables endógenas que la TPM <u>no</u> afecta en t=0	Identificación: variables endógenas que la TPM afecta en t=0	Elasticidad máxima producto/Período de significancia	Elasticidad máxima precios/Período de significancia
Bravo y García (2002) / 1986-2001	Precios y PIB	Tipo de cambio, dinero	-0.3/-0.5 (crec.) Meses 6-12	-0.1/-0.3 (infl.) Meses 12-21
Cabrera y Lagos (2002) /1986-1997	Precios y PIB(*)	Tipo de cambio, dinero	Nula	Positiva (infl.) Meses 13-21
Calvo y Mendoza (1999) /1986-1997	Precios, PIB, tipo de cambio	Dinero, reservas	Nula	Positiva (nivel) Meses 1-4;10-18
García (2001) / 1986-2001	Precios, PIB y meta	Tipo de cambio, dinero	-1.5 (crec.) Meses 2-6	-0.5 (infl.) Meses 1-6
Mies, Morandé y Tapia (2002) / 1991-2001	Precios	PIB, tipo de cambio, dinero	-0.3 (crec.) Meses 1-9	Nula
Parrado (2001) / 1991-2001	Precios y PIB(*)	Tipo de cambio, dinero	-1.5 (nivel) Meses 4-20	-0.8 (nivel) Meses 18-36
Valdés (1997) / 1985-1996	Ninguna	Brecha, PIB, tipo de cambio, dinero	-1.7 (crec.) Meses 7-15	-1.3 (brecha) Meses 5-14

(*) Todos los modelos son estimados con datos mensuales.

Fuente: Estimación de los autores sobre la base de estudios reseñados y Mies et al. (2002).

Parrado (2001). Tercero, los impulsos en los estudios con muestras más recientes indican que después de un *shock* monetario, la caída del producto antecede a la de los precios (Bravo y García, 2002 y Parrado, 2001) o estos caen pero no en proporción significativa (Mies et al. 2002), lo que concuerda con la experiencia internacional usando VAR.²

2. Metodología: Desagregación de los VAR Agregados y Presentación de los Resultados

Puesto que se busca obtener conclusiones con implicancias macro de los *shocks* monetarios utilizando información desagregada, esta información se introduce en la estructura de un VAR agregado. En otras palabras, sobre la base de un VAR agregado que incluye variables usadas tradicionalmente como precios, producto, meta de inflación, TPM, tipo de cambio y dinero, se introduce la información desagregada de diversas formas. Para el caso del gasto se incorpora en un único VAR, y de manera simultánea al producto, el gasto desagregado en tipos de consumo e inversión. Con los sectores productivos y las regiones se usa una estrategia levemente diferente, análoga a la usada en Mies et al. (2002). Para cada sector o región se estima un VAR individual, que incorpora junto al producto agregado la variable del sector o región correspondiente. Con todo, la información desagregada permite identificar el *shock* monetario, ya que se puede ordenar esta información al lado del producto, pudiendo definirse fácilmente si la política monetaria afecta a esta variable de manera contemporánea.

En este artículo se opta por identificar parcialmente el modelo, definiendo las variables que la política monetaria puede o no afectar contemporáneamente.³ La atención se centra en la función de reacción del Banco Central y el efecto de esta sobre las variables sectoriales y algunas variables macro, como la

inflación y la producción agregada. Una ventaja de esta aproximación con respecto a la identificación completa discutida más arriba es que las restricciones son mínimas, generales y evitan tener que identificar un modelo macroeconómico completo. Por otra parte, los numerosos trabajos con VAR agregados en Chile también sugieren un orden para identificar los *shocks* monetarios, sin necesidad de identificar todos los *shocks* del modelo.

Es importante mencionar que la estrategia empírica de este artículo no buscó adoptar un único modelo VAR para las distintas secciones del estudio, pero sí seguir ciertos principios comunes que aseguraran estimaciones adecuadas en términos de las propiedades de los errores y el largo de los rezagos. Ello implica que existen diferencias menores en el ordenamiento exacto de las variables y en la definición de las mismas, así como en la periodicidad de los datos utilizados (frecuencia mensual y trimestral). En tal sentido, se buscó tener una representación que entregara los resultados más plausibles para cada caso. Por ello, los resultados deben tomarse con cautela, y entenderse como una primera aproximación al problema bajo estudio, buscando dar más una noción de magnitudes relativas que una medición de valores y plazos precisos. Como se verá más adelante, en el VAR de gasto resultó mejor suponer que la TPM no afecta inmediatamente ni a los precios ni al producto (y por tanto al gasto), en cambio en los VAR sectoriales y regionales un mejor orden fue suponer que la única variable que no responde a la política monetaria es la inflación.

En la selección de las formas reducidas de los modelos VAR se consideraron dos aspectos fundamentales. Inicialmente, se calculó el criterio de Schwarz para definir el rezago óptimo. Luego se complementaron estos resultados con un test LM multivariado para probar autocorrelación en los errores (Johansen, 1995). Así, si las estimaciones con los rezagos seleccionados por los criterios antes mencionados indicaban autocorrelación, se optó por incrementar el número de rezagos hasta que esta desapareciera. Este procedimiento permite simultáneamente evitar estimar un número demasiado grande de parámetros y asegurarse de incorporar toda la estructura pertinente en la parte sistemática del VAR. Con esto, la separación precisa entre la forma reducida y los errores permite estimar apropiadamente las funciones de impulso-respuesta, cuya significancia se mide con bandas de confianza de 95% para todos los ejercicios.

² Angeloni, Kashyap, Mojon y Terlizzese (2002) resumen los resultados de *shocks* monetarios en VAR estimados para Estados Unidos y la Comunidad Económica Europea.

³ Una larga lista de investigadores ha usado este tipo de identificación para VAR agregados, entre los que se cuentan: Christiano y Eichenbaum (1992), Christiano et al. (1996, 1997 y 1999), Eichenbaum y Evans (1995), Strogin (1995), Bernanke y Blinder (1992), Bernanke y Mihov (1998) y Gertler y Gilchrist (1994).

El conjunto de variables exógenas es amplio, de manera de controlar por elementos clave para la economía chilena, como el precio del cobre y el petróleo, el PIB externo relevante y las tasas externas (LIBOR). En algunos ejercicios también se incorporó en este conjunto la meta de inflación (VAR gasto), la que se supuso endógena en otras estimaciones a fin de obtener los resultados más plausibles (VAR sectores productivos y regionales).

Las series fueron desestacionalizadas con el método X12-ARIMA, salvo en los casos de las tasas de interés y la meta de inflación. La muestra disponible difirió entre sectores, de acuerdo con la disponibilidad de datos: 1986.I-2003.I (trimestral) para el gasto, 1986.1-2002.12 (mensual) para los sectores productivos y 1992.1-2002.12 (mensual) para las regiones. Por último, todas las estimaciones de este artículo se hicieron en niveles y con tendencia, para no introducir restricciones adicionales como la especificación de las variables en diferencias (trimestrales o anuales) y evitar resultados espurios, respectivamente (ver apéndice). Cabe recordar que una limitación de este tipo de estudios es que los impulsos-respuesta son confiables solo en un horizonte fijo y, por tanto, el análisis no considera la convergencia de las diferentes variables hacia equilibrios de largo plazo.⁴

III. EFECTO DE LA POLÍTICA MONETARIA SOBRE LOS COMPONENTES DEL GASTO

El impacto de la tasa de interés sobre el gasto es un tema clave para entender la transmisión de la política monetaria. Es a través del gasto que se activan los principales mecanismos de transmisión y su posterior impacto en la producción y finalmente en la inflación. Así, el canal del dinero indica que si el Banco Central desea tener una tasa de política más alta, debe contraer el mercado de reservas bancarias para hacer efectiva el alza de tasas. Esto se traduce directamente en una menor inversión tanto en maquinaria y equipos como en bienes inmobiliarios. Este proceso se ve complementado por lo que ocurre con el consumo. Las tasas de interés más altas cambian las decisiones intertemporales, con lo cual los agentes económicos prefieren postergar el consumo de hoy a cambio de consumo futuro, especialmente en bienes durables, por su alta elasticidad a la tasa de interés. También, ante

restricciones de liquidez, la menor actividad se traduce en un menor nivel de ingreso disponible, lo cual afecta negativamente el consumo y refuerza la contracción de la demanda agregada.⁵

El análisis del comportamiento del gasto ante un *shock* monetario también ha permitido analizar otros canales de transmisión. Bernanke y Gertler (1995) plantean que una contracción monetaria puede analizarse a través de los canales del crédito. Por ejemplo, los bancos pueden reducir el crédito porque las firmas y familias están sujetas a selección adversa y riesgo moral, o porque no pueden sustituir sus fuentes de financiamiento ante una contracción monetaria. En ambos casos, la reducción del crédito tiene impacto directo sobre la inversión, el gasto en viviendas y el consumo de bienes durables (Aoki, Proudman y Vlieghe, 2002).

Otro importante canal de transmisión que opera a través del gasto es el efecto sobre el precio de los activos. Por ejemplo, en una contracción monetaria los papeles del Banco Central se vuelven más atractivos que otros activos como las acciones, con lo cual el precio de estas cae, reduciendo el valor de las empresas y los incentivos a invertir en ellas (*q de Tobin*). El análisis de este canal ha tomado fuerza en países como Estados Unidos e Inglaterra, resaltando el impacto que tiene la política monetaria sobre el precio de las acciones, bienes raíces y propiedades, con lo cual se altera la riqueza de las personas. Una contracción monetaria puede reducir los precios de estos activos, y hacer caer el consumo y la demanda agregada (Ludvigson, Steindel y Lettau, 2002).

En una economía abierta, el gasto también puede verse afectado a través del canal de transmisión del tipo de cambio. Una tasa de interés más alta atrae flujos de capitales que aprecian la moneda, con lo cual se reducen las exportaciones y se incrementan las importaciones. Sin embargo, las fluctuaciones del tipo de cambio también tienen importantes efectos sobre los balances de los distintos agentes económicos. Si una parte importante de la deuda de las firmas y las familias está en dólares, la apreciación produce una reducción de la deuda y, por lo tanto, tiene efectos expansivos sobre la actividad económica.

⁴ Una discusión sobre las propiedades asintóticas de diferentes tipos de VAR se encuentra en Philips (1998).

⁵ Un excelente análisis y resumen de la literatura sobre transmisión monetaria se encuentra en Mishkin (1995).

En esta sección se analiza el efecto de la política monetaria sobre los componentes privados de la demanda agregada, y se describe la manera en que un *shock* de tasas de interés impacta, en el corto plazo, el comportamiento del consumo (habitual y durable), la inversión (en construcción y en maquinaria y equipos) y las importaciones. También se estudia el comportamiento de la producción agregada y los precios.

1. Evidencia Empírica Previa

Los trabajos realizados en otros países encuentran, en general, respuestas bastante diferentes entre los componentes del gasto frente a un *shock* monetario. Esta evidencia también difiere entre países. Por ejemplo, usando un modelo VAR, Bernanke y Gertler (1995) encuentran para Estados Unidos que el consumo de bienes durables y la inversión en construcción responde mucho más rápidamente que la inversión en activo fijo.

Otro trabajo reciente de VAR para Estados Unidos es el de Ercerg y Levin (2002). Ellos descomponen el gasto en cinco componentes: consumo durable, construcción, inversión en equipos, inversión en estructura y una categoría que reúne todos los demás bienes y servicios. Sus resultados confirman que el consumo de bienes durables es mucho más sensible a la tasa de interés que el consumo habitual. También es este el primer componente del gasto en ser afectado por el *shock* monetario (cuatro meses), seguido por el gasto en construcción (cinco a seis meses)—el componente más sensible a la tasa de interés— y la inversión en equipos (seis a ocho). La inversión en infraestructura responde solo levemente finalizando el primer año. Por último, los precios caen solo después del primer año.

Por su parte, Angeloni et al. (2004) comparan con modelos VAR las experiencias de Europa y Estados Unidos frente a un aumento de la tasa de interés. Los resultados de este estudio indican que la experiencia a nivel agregado entre ambos bloques económicos es similar: después de un *shock* monetario cae primero el producto, lentamente primero para alcanzar su máximo después de un año (la “forma de joroba”), y luego la inflación. Ambos efectos son transitorios. Sin embargo, entre ambas economías hay importantes

diferencias a nivel desagregado. En Estados Unidos, durante el primer año la caída del producto es consecuencia del consumo, especialmente del componente durable. En Europa, en cambio, el componente que más afecta al producto es la inversión. Con esto, en Europa la respuesta del producto es menos persistente que en Estados Unidos.

En Chile, los trabajos más recientes sobre consumo han explorado los determinantes más estructurales de esta variable, pero sin un tratamiento explícito del papel de la política monetaria en un modelo simultáneo. Por ejemplo, Gallego, Morandé y Soto (2001), separan el consumo entre durable y habitual, concentrándose en probar la teoría del ingreso permanente y la existencia en Chile de restricciones moderadas de liquidez, las cuales resultan ser importantes para explicar ambos tipos de consumo.

Por el lado de la inversión, existen numerosos estudios que analizan la inversión agregada y sus implicancias en un modelo macro.⁶ Sin embargo, son escasos los que hacen un análisis desagregado de este componente del gasto y lo relacionan con la política monetaria. Un ejemplo reciente es el trabajo de Bravo y Restrepo (2002), quienes desagregan la inversión en maquinarias y construcción y estiman sistemas uniecuacionales para realizar proyecciones. Ellos encuentran que el principal determinante de ambos tipos de inversión es el producto, y que el costo de uso y la q de Tobin tienen un efecto pequeño pero significativo. En las proyecciones, los mejores resultados se obtuvieron en las ecuaciones donde la inversión en maquinarias y construcción dependía de la q de Tobin y el costo de uso, respectivamente.

2. Evidencia para Chile

El cuadro 2 muestra la estructura del gasto en Chile. Al igual que en otros países, se aprecia una alta participación del consumo (63%), mientras la inversión alcanza a 23%. Dentro del consumo, predomina el consumo habitual (60%), mientras que la inversión muestra participaciones más repartidas entre la de construcción (14%) y la destinada a maquinaria y equipos (9%). Por el lado de las importaciones, el gasto revela un sesgo hacia los insumos: más de la mitad de las importaciones son bienes de capital e intermedios. En menor medida están los bienes de consumo.

⁶ Ver por ejemplo Gallego, Schmidt-Hebel y Servén (2002) y Jara (2002).

CUADRO 2		
Gasto del Producto Interno Bruto		
(% participación)*		
Componentes del Gasto	1996	2002
Consumo final privado	63.3	63.3
Habitual	58.2	59.5
Durable	5.1	3.8
Consumo de gobierno	11.0	11.1
Formación bruta de capital fijo	26.4	22.7
Construcción	16.1	13.6
Maquinaria y equipos	10.3	9.1
Variación de existencias	1.0	0.9
Exportaciones FOB	27.3	32.4
Menos: Importaciones CIF	29.0	30.4
Capital	6.1	5.5
Intermedios no combustible	9.6	12.2
Consumo	4.1	5.2

Fuente: Banco Central de Chile y cálculos de los autores.
* Cifras redondeadas.

Las estimaciones del modelo VAR suponen que, dentro de un mismo trimestre, la tasa de política monetaria (TPM) no puede afectar los precios ni las variables reales, pero sí influir sobre el dinero y el tipo de cambio. Por tanto, se supone que la política monetaria puede afectar rápidamente a las variables financieras, pero con rezagos a las variables reales y a los precios. Todas las variables endógenas tienen incorporado un rezago; en cambio, los mejores resultados se obtuvieron incorporando solo el rezago contemporáneo para las variables exógenas.

El gráfico 1 muestra el efecto de un *shock* en la tasa de política monetaria sobre el consumo, la inversión y las importaciones (los resultados están ajustados a escala a un *shock* de 100pb). Con relación a las variables endógenas incluidas, solo la inversión, las importaciones y el consumo de bienes durables respondieron a un *shock* monetario.⁷ Los inventarios, el gasto de gobierno y las exportaciones no resultaron ser sensibles a los *shocks* monetarios, por lo que se excluyeron del modelo VAR. Ocurrió lo mismo con el consumo no durable, pero se decidió dejar esta variable dentro del VAR, puesto que redujo sustancialmente los problemas de autocorrelación.

Para facilitar la comparación, el cuadro 3 resume los resultados, calculando distintas mediciones para

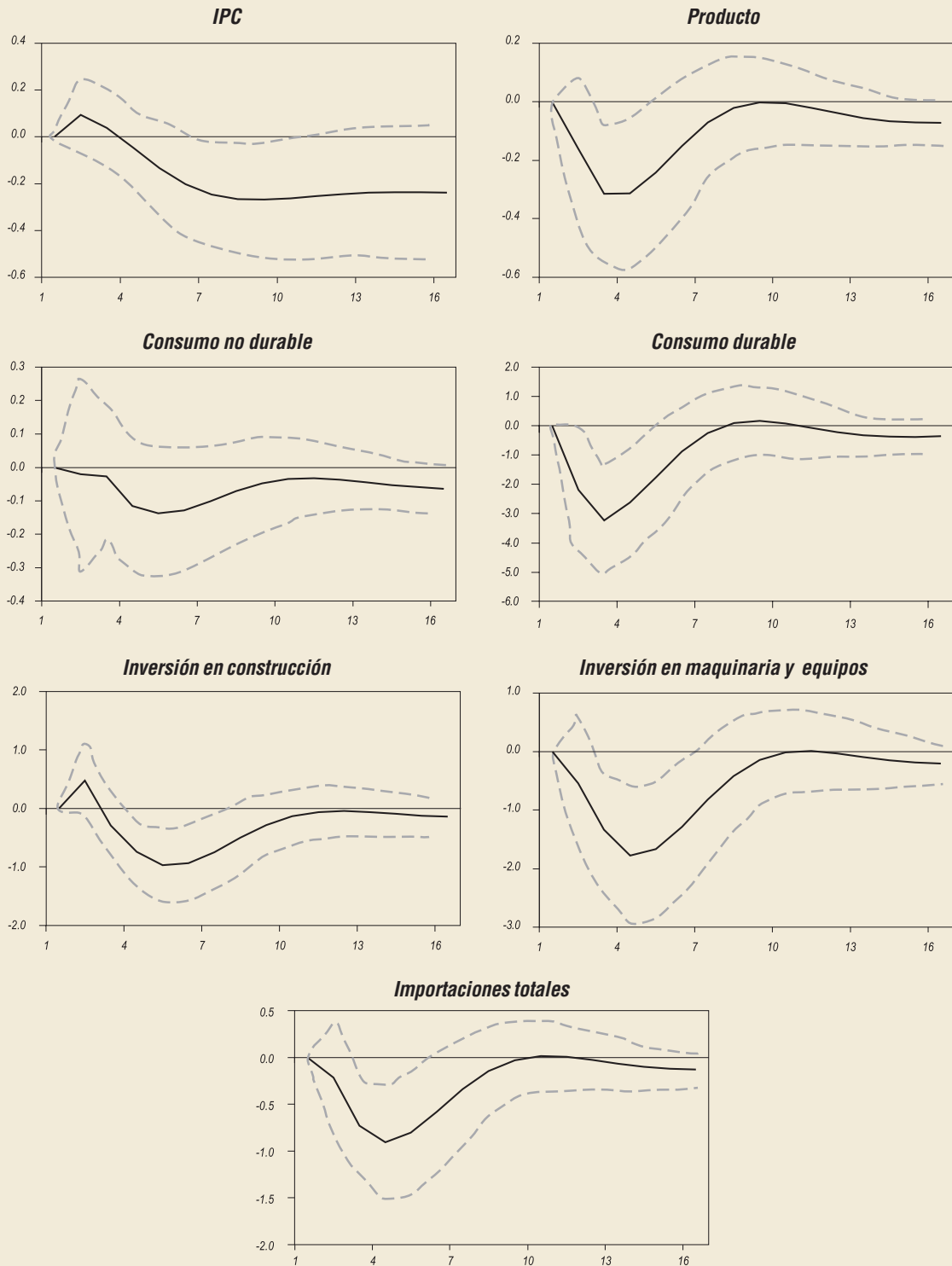
cada componente: el máximo efecto porcentual (relativo al *shock* inicial de tasas), el efecto acumulado (es decir, la integral de la función impulso-respuesta en todos aquellos periodos donde la respuesta es significativa⁸) relativo al *shock*; y ambas mediciones ponderadas por la participación de estos componentes en el PIB. Así, las dos primeras mediciones permiten comparar la sensibilidad de cada sector al *shock* inicial. Queda claro que el consumo de durables y la inversión en maquinaria y equipos exhiben respuestas más fuertes que las observadas a escala agregada. Las mediciones ponderadas, en cambio, entregan una idea de cuán importante es lo que ocurre en cada componente para la respuesta agregada. El cuadro presenta también el número de periodos donde la respuesta a la perturbación es estadísticamente distinta de cero. Un aumento de 100pb en la TPM afecta rápidamente al consumo de bienes durables (segundo trimestre). Un semestre después, el *shock* monetario afecta también a la inversión en maquinaria y equipos y a las importaciones. Solo un año después se contrae el sector construcción. Con esto, la evidencia chilena

⁷ Las importaciones se incluyeron dentro del VAR para tener el efecto neto del gasto sobre el producto.

⁸ Implícitamente, se supone que la tasa de descuento intertemporal es cero.

GRÁFICO 1

Funciones de Impulso-Respuesta: Efecto de un *Shock* de 100pb en la TPM (trimestres)



CUADRO 3

**Efecto Relativo y Elasticidad
de los Componentes del Gasto ante un Shock de la TPM**

Componentes	Efecto máximo ^a	Efecto acumulado ^b	Efecto máximo ^a (ponderado) ^d	Efecto acumulado ^b (ponderado) ^d	Periodos significativos (trimestres)
PIB	-0.31	-0.87	1.0	1.0	3-5
Consumo durable	-3.23	-9.83	0.4	0.4	2-5
Consumo no durable	n.s. ^c	n.s.	n.s.	n.s.	Ninguno
Inv. maquinaria y equipos	-1.78	-6.07	0.5	0.6	3-6
Inv. construcción	-0.97	-3.40	0.4	0.5	4-7
Importaciones	-0.91	-2.44	0.9	0.8	3-5

a. Máxima respuesta significativa sobre un *shock* inicial de tasas de interés.
b. Respuesta acumulada (en periodos significativos) sobre un alza acumulada de un *shock* de tasas de interés (en periodos significativos).
c. No significativo al 95%.
d. Los efectos ponderados se miden como $\alpha = \frac{\Delta \text{componente del gasto}}{\Delta \text{PIB}}$ donde $\alpha = \frac{\text{componente del gasto}}{\text{PIB}}$.

es un punto intermedio entre los resultados que se han encontrado para Estados Unidos y Europa. En relación con las magnitudes ponderadas, se tiene que la política monetaria afecta, en términos del producto, de igual forma a los dos tipos de inversión y al consumo de durables. Pero, como se mencionó, la sensibilidad del consumo durable es la más alta, por lo que su efecto agregado se explica por su tamaño relativamente pequeño (baja participación en el producto agregado). Tal como era de esperar, el consumo de bienes habituales no se ve afectado por la política monetaria.

Los resultados señalan algunos elementos importantes que deben ser considerados en el análisis de la política monetaria. Primero, la política monetaria no solo se transmite por el lado de la inversión, sino también —y en forma importante— por el lado del consumo de bienes durables. Segundo, las importaciones son otro componente donde la política monetaria juega un papel central por su sesgo en los productos destinados a la producción de otros bienes. Tercero, la política monetaria produce alta variabilidad en algunos sectores específicos de la economía, dejando otros prácticamente inalterados.

Los efectos sectoriales tienen importantes implicancias agregadas. La caída del producto durante el primer año se produce por una caída simultánea de los diferentes componentes del gasto, especialmente la inversión en maquinaria y equipos, y el consumo de

bienes durables. Los componentes del gasto neto de importaciones contabilizan un 76% del impacto acumulado del PIB en dos años (cuadro 3).

IV. SECTORES

Es de esperar que, por motivos similares a los expuestos para el caso de la demanda, la respuesta frente a un *shock* de política monetaria difiera, tanto en intensidad como en el horizonte temporal, entre los distintos sectores productivos de la economía.

¿Por qué? En primer lugar, pueden existir diferencias en las elasticidades implícitas en el canal tradicional de tasa de interés-demanda agregada, al tener las funciones de inversión y consumo características divergentes. Así, un sector dedicado a la producción de bienes de inversión debería ser más sensible a la política monetaria que uno de bienes de consumo no durable, toda vez que las fluctuaciones de la demanda enfrentada serán más grandes para el primero.

La misma lógica puede aplicarse a otros canales de transmisión, como el precio de los activos: en sectores que producen bienes que a su vez son activos de inversión —como la construcción—, la sensibilidad de su respuesta a la tasa puede ser mayor. Lo mismo pasará con sectores cuya valoración dependa en gran parte de expectativas futuras con un grado significativo de incertidumbre, como sectores tecnológicos o emergentes, o para aquellos que tienen gran parte de su riqueza

invertida en activos de alta sensibilidad, como bienes raíces o acciones. Algo similar ocurrirá para el tipo de cambio, aunque su escala de influencia puede ser mayor. El impacto de un movimiento en la paridad causado por la política monetaria será asimétrico entre sectores que producen bienes transables y no transables. Tal efecto resulta obvio al observar los intentos por utilizar la política monetaria como una herramienta para promover el sector exportador. Los sectores con un grado significativo de apertura al exterior deberían experimentar, frente a un cambio en la tasa de interés, un efecto adicional —vía tipo de cambio— al de los bienes no transables, como servicios.

La paridad también puede jugar un rol a través del canal de crédito, si el descalce en las hojas de balance difiere entre sectores. Adicionalmente, mientras más dependiente del financiamiento bancario sea cada sector, más sensible será a los efectos de hojas de balance y de crédito. En ese sentido, sería esperable que sectores menos concentrados y con firmas relativamente más pequeñas o nuevas, fueran relativamente más sensibles a la política monetaria, al enfrentar restricciones de crédito más severas por su menor acceso al financiamiento no bancario.

Así, se hace difícil establecer a priori el efecto neto de esta sumatoria de efectos, ya que la captura de la contribución individual de cada uno de ellos es compleja en ausencia de un modelo de equilibrio general.

Por ello, la siguiente sección analiza el impacto de la política monetaria a escala sectorial, en dos dimensiones principales: el impacto de un *shock* monetario en los distintos sectores incluidos en la medición del Imacec, y el efecto del mismo *shock* sobre los subsectores en que descompone la producción industrial.

1. Evidencia Empírica Previa

Como es tradicional, la literatura internacional ha abordado el problema recurriendo a un método que, al menos, permita capturar el efecto neto de la política sobre los distintos canales, aun si no es posible modelar de manera explícita cada uno de los mecanismos. El efecto neto encontrado, al igual que en los análisis tradicionales de economía agregada, será la combinación de los impactos provocados a través de los distintos canales.

La lista de estudios a escala internacional sobre el impacto sectorial de la política es aún breve, reflejando que este es un tema de atención relativamente reciente. Lo tradicional ha sido incorporar, en el contexto de un modelo VAR de transmisión monetaria estándar, algunas variables de orden sectorial.

Una primera aproximación puede verse en estudios asociados a la literatura del canal del crédito. Por ejemplo, Dale y Haldane (1995) y Gertler y Gilchrist (1994) comparan el impacto de la política monetaria sobre firmas de distinto tamaño en EE.UU.

Ganley y Salmon (1997) utilizan un VAR para estudiar el efecto de la política monetaria sobre 24 sectores en el Reino Unido. Estiman un VAR distinto para cada sector, teniendo como variables endógenas la tasa de interés, el PIB agregado, el deflactor del PIB y el producto sectorial. Usan la descomposición de Choleski para identificar los *shocks*. Tal como se podría esperar, sectores como la construcción presentan una mayor sensibilidad frente a la política monetaria, sensibilidad que es virtualmente inexistente en sectores como la agricultura.

Hayo y Ulenbrock (1999) realizan un estudio similar para Alemania. Nuevamente, se utiliza un VAR distinto para cada sector, excluyéndose la producción agregada del conjunto de variables endógenas, y usando como variables endógenas el tipo de cambio nominal, un índice de precios de *commodities*, la tasa de interés de política, los saldos monetarios nominales, la producción sectorial y un índice de precios mayoristas. Estas últimas dos variables, para cada sector, se expresan como proporción del sector de manufacturas. Los resultados muestran asimetrías significativas en las respuestas de los sectores.

Para Chile, solo dos estudios han analizado el tema. Larrain y Larrain (2002) estudian el efecto de distintas políticas macroeconómicas (monetaria, fiscal y comercial) y de *shocks* externos sobre los sectores económicos, además de considerar las posibles interacciones entre estos. Todos los sectores se incorporan de manera simultánea en un VAR común. Los resultados asociados a un *shock* de política monetaria encuentran respuestas rápidas y prolongadas de los distintos sectores, con mayor intensidad en la construcción. Sin embargo, los autores no reportan la

significancia de estos movimientos, por lo que no es factible hacer una comparación clara con los resultados de este u otros artículos.

Por último, Mies et al. (2002) utilizan un enfoque muy similar al usado aquí. El estudio estima VAR mensuales para el efecto de *shocks* monetarios sobre seis de los sectores en que se descompone la producción agregada en Chile: minería; manufacturas; electricidad, gas y agua; construcción; comercio, restaurantes y hoteles; comunicaciones y transporte. Con un VAR individual para cada sector, los autores encuentran que la mayor respuesta (en magnitud y duración) frente a un *shock* monetario la exhibe el sector de construcción, siendo nulo el efecto sobre el sector minero o sobre el de comunicaciones y transporte.

2. Evidencia para Chile

Los sectores analizados son cuatro: producción agrícola, producción industrial, comercio y construcción. La elección dejó de lado sectores cuyo comportamiento puede considerarse a priori como independiente de la política monetaria, como la minería, la producción energética y el sector público. Los sectores incluidos equivalen a 43% de la producción total de la economía, y presentan diferencias importantes en los tipos de bienes producidos, tamaño relativo (ver cuadro 4), estructura industrial y exposición cambiaria, por lo cual no sorprende encontrar respuestas con diferencias significativas.

El enfoque utilizado en esta sección reproduce en gran medida lo realizado en el artículo de Mies et al. (2002) en cuanto a las variables utilizadas e identificación del VAR. Las variables endógenas incluidas son: la inflación en doce meses, la meta de inflación, la tasa de política ajustada por liquidez, el Imacec, la producción del sector correspondiente, el tipo de cambio real y el dinero M1A. La identificación consiste en suponer que la tasa de política es capaz de afectar de manera contemporánea a la producción agregada y a las variables sectoriales, pero no así a la inflación agregada ni a la meta. Como variables exógenas, el VAR incluye una constante, una tendencia, el precio del petróleo, el precio del cobre, una *dummy* para el año 1998 y la tendencia de la tasa

CUADRO 4

**Participación Sectorial
en el PIB Agregado
(promedio 1996-2002)**

Sector	% Participación (producto sectorial en PIB total)
Agropecuario y silvícola	4.5
Pesca	1.4
Minería	8.2
Industria manufacturera	17.7
Electricidad, gas y agua	3.1
Construcción	9.2
Comercio, restaurantes y hoteles	11.7
Transporte y comunicaciones	7.6
Servicios financieros	13.3
Propiedad de vivienda	8.0
Servicios personales	11.4
Administración pública	4.1

Fuente: Banco Central de Chile.

de política.⁹ Las variables endógenas tienen incorporados dos rezagos, en cambio las exógenas tienen uno.

Las respuestas a un *shock* positivo en la tasa de política se presentan en el gráfico 2. Todos los *shocks* están normalizados a un aumento de 1% en la tasa de política (100pb). ¿Qué dicen los resultados? El cuadro 5 muestra mediciones equivalentes a las presentadas para el caso de la demanda. El efecto sobre el Imacec alcanza aproximadamente a los cinco trimestres, extensión similar a la obtenida con el VAR de gasto. Esta extensión temporal es similar a la observada en las manufacturas, el comercio y la construcción. Salvo en este último caso, cuya respuesta es más lenta, los efectos se producen durante el mismo semestre en que se sube la tasa. La respuesta de la agricultura es —conforme con lo que podría esperarse— breve, rezagada y muy pequeña en comparación con los demás sectores.

Los sectores más sensibles a la contracción son, conforme con lo que podría esperarse a priori, los de construcción y comercio. El primer caso no

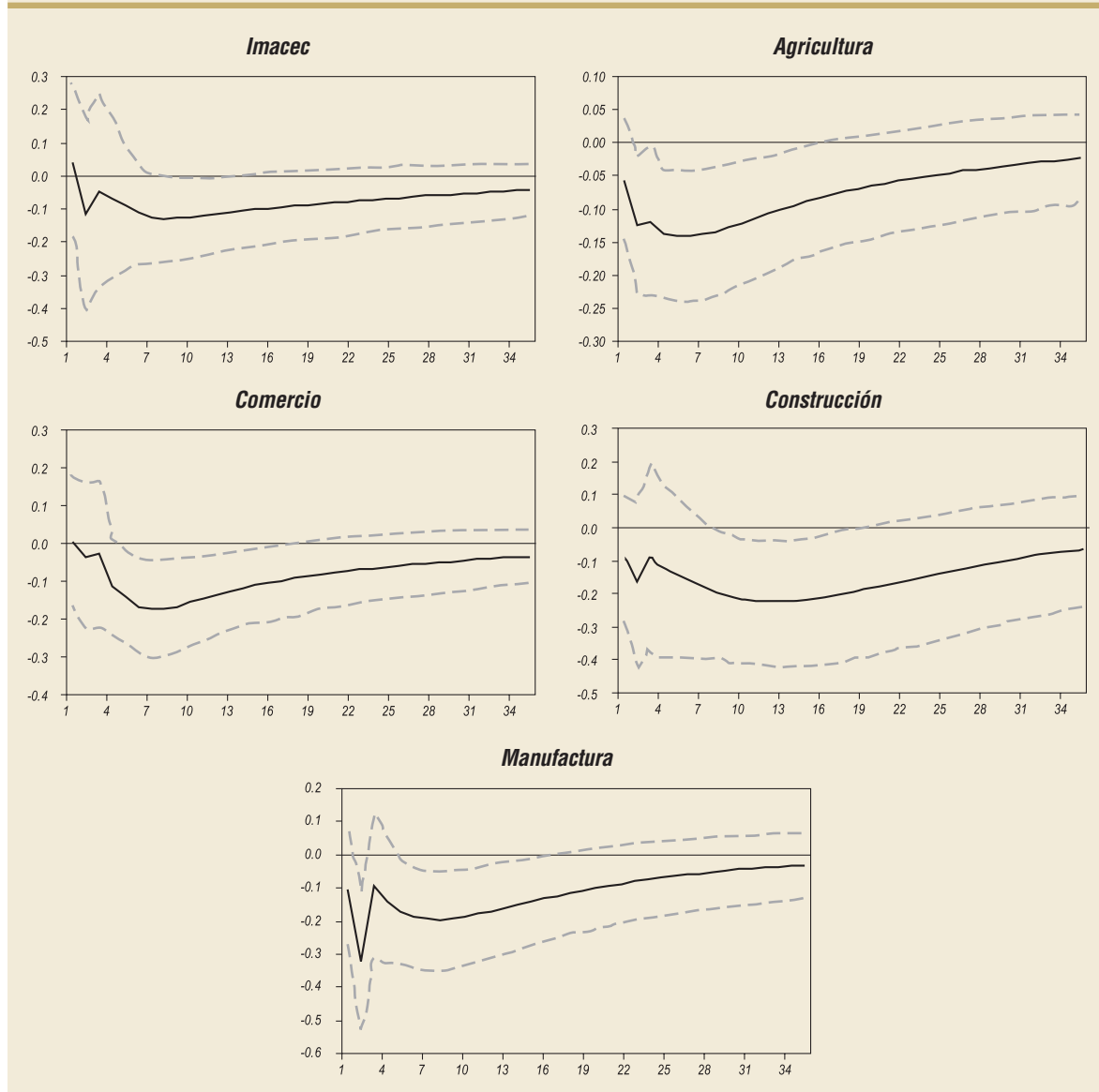
⁹ Para controlar por eventuales cambios en la tasa neutral, la tendencia se obtiene del filtro Hodrick-Prescott.

extraña, dadas sus características: produce bienes durables (demanda sensible), depende de las condiciones de crédito de la economía y tiene un largo horizonte de retorno para los proyectos de inversión. En términos de la importancia relativa de cada sector en el PIB, las caídas que tienen un impacto más fuerte sobre la producción son las que experimentan los sectores del comercio y la industria. La duración de la contracción, medida

por el efecto acumulado, indica que el sector industrial es el que más afecta a la producción, después contribuyen con caídas similares el comercio y la construcción. Como es evidente, dado que se están estimando solo algunos de los sectores que conforman la producción agregada, el efecto conjunto de los sectores estimados contabiliza aproximadamente el 50% de la caída acumulada del Imacec.

GRÁFICO 2

**Respuesta Agregada y Sectorial
ante un Shock de la TPM de 100pb durante un Mes
(meses)**



Un ejercicio adicional consiste en evaluar la respuesta de los distintos componentes de la producción industrial. Para ello, se toma un VAR análogo al descrito, reemplazando la producción del sector industrial por índices de producción de sus cuatro componentes: bienes de capital, bienes de consumo, bienes de exportación y bienes intermedios (cuadro 6). El subsector de bienes de capital resulta ser el más sensible. Los subsectores que más aportan a la caída de la producción agregada son, primero, los bienes de capital y, segundo, los bienes de consumo.

V. REGIONES

Al igual que entre sectores y en la demanda agregada, los efectos de la política monetaria sobre

las distintas regiones del país pueden ser heterogéneos. Ello, por las diferencias de estructura productiva y características de mercado.

1. Evidencia Empírica Previa

Los estudios sobre la transmisión monetaria regional comenzaron en la década de 1950. El trabajo de Scott (1955) muestra los diversos rezagos con que actuaba la política de la Reserva Federal de Nueva York hacia las demás regiones de Estados Unidos. En el último tiempo, a raíz de los diversos procesos de integración económica mundial, los estudios regionales han vuelto a aparecer. Algunos de ellos, como el de Lamonde y St-Amant (1995) o el de Dupasquier et al. (1998) analizan las respuestas regionales entre países. Otros, como Carlino y

CUADRO 5

Efecto Relativo y Elasticidad de los Sectores ante un Shock en la TPM

Efectos sectoriales	Efecto máximo ^a	Efecto acumulado ^a	Efecto máximo (ponderado) ^b	Efecto acumulado (ponderado) ^b	Periodos significativos (trimestres)
Producto	-0.14	-1.89	1.00	1.00	1-5
Agricultura	-0.13	-0.78	0.04	0.02	3-4
Comercio	-0.32	-2.50	0.26	0.14	1-6
Construcción	-0.23	-2.80	0.15	0.14	3-6
Industria	-0.18	-2.04	0.22	0.19	2-6

a. Efectos acumulados y máximos definidos como en el cuadro 3.
 b. Los efectos ponderados vienen de $\alpha \frac{\Delta \text{componente del Imacec}}{\Delta \text{Imacec}}$, donde $\alpha = \frac{\text{componente del Imacec}}{\text{Imacec}}$.

CUADRO 6

Efecto Relativo en el Sector Industrial ante un Shock en la TPM

Sector industrias	Efecto máximo ^a	Efecto acumulado ^a	Efecto máximo (ponderado) ^b	Efecto acumulado (ponderado) ^b	Periodos significativos (trimestres)
Producto	-0.11	-1.87	1.000	1.000	1-6
Bienes de capital	-0.15	-2.18	0.079	0.067	2-7
Bienes de consumo	-0.11	-1.12	0.080	0.048	2-4
Bienes de exportación	-0.10	-1.06	0.006	0.004	2-3
Bienes intermedios	-0.51	-2.81	0.142	0.046	1-2

a. Efectos acumulados y máximos definidos como en el cuadro 3.
 b. Los efectos ponderados se calculan como en el cuadro 5.

DeFina (1996), De Lucio e Izquierdo (1999), Ramos et al. (2000), Georgopoulos (2001) y Zuccardi (2002) lo hacen entre regiones de un mismo país.

En un estudio para Estados Unidos, Carlino y DeFina (1996) encuentran que las regiones ubicadas en el centro del país responden de manera similar en magnitud y tiempo con el producto nacional; en cambio, las ubicadas en la periferia del país responden de manera diferente. Adicionalmente, señalan que las regiones eminentemente manufactureras y con mayor proporción de firmas pequeñas son más sensibles a la política monetaria.

Para España, De Lucio e Izquierdo (1999) y Ramos et al. (2000) también encuentran diferencias entre las regiones. Estos estudios asocian positivamente el tamaño del sector manufacturero con la proporción de trabajadores de la región que están en un régimen de negociación colectiva y con el grado de apertura de la región, y negativamente con la proporción de empresas grandes o sin restricciones de crédito en el total de las firmas de la región.

Para Canadá, Georgopoulos (2001) también encuentra diferencias entre regiones. Sin embargo, no encuentra una relación positiva entre el tamaño de la industria y la magnitud de la respuesta a los *shocks* de política monetaria. Finalmente, Zuccardi (2002), en un estudio para Colombia, encuentra que las distintas regiones tienen reacciones diferentes, pero estas no son estadísticamente distintas entre sí.

2. Evidencia para Chile

La primera estrategia utilizada fue recurrir a series de producción regional obtenidas a partir de una trimestralización de las series anuales, tomando como base la evolución del índice de actividad económica regional (Inacer). Estas series fueron incorporadas a distintos VAR, en la línea de lo realizado en las secciones anteriores. Los resultados obtenidos, sin embargo, estuvieron lejos de ser satisfactorios, observándose respuestas con poca racionalidad económica ante los impulsos de política monetaria. Ello pone, al menos, en duda la

CUADRO 7

Estructura Económica Regional
(como % del PIB regionalizado, 1985-1998)

Regiones	% del PIB	Estructura económica, principales sectores
I	3.5	Comercio (30%), industria (18%), minería (13%)
II	7.2	Minería (64%), EGA (6%), servicios no financieros (6%)
III	2.0	Minería (46%), agropecuario, silvícola y pesquero (16%), comercio (11%)
IV	2.6	Agropecuario, silvícola y pesquero (24%), minería (17%), comercio (13%)
V	9.4	Industria (18%), transporte y comunicaciones (17%), servicios no financieros (15%)
Metropolitana	45.7	Comercio (27%), servicios financieros (24%), industria (18%)
VI	5.2	Agropecuario, silvícola y pesquero (27%), minería (24%), comercio (11%)
VII	4.3	Agropecuario, silvícola y pesquero (29%), industria (22%), comercio (11%)
VIII	10.1	Industria (34%), servicios no financieros (14%), transporte y comunicaciones (11%)
IX	2.5	Servicios no financieros (19%), comercio (19%), agropecuario, silvícola y pesquero (18%)
X	4.0	Agropecuario, silvícola y pesquero (33%), servicios no financieros (14%), comercio (13%)
XI	0.5	Agropecuario, silvícola y pesquero (27%), servicios no financieros (24%), transporte y comunicaciones (11%)
XII	2.7	Industria (27%), minería (17%), servicios no financieros (14%)

Fuente: Díaz, Pardo y Meller (2002).

calidad de las estadísticas de producción regional disponibles para Chile.

No obstante lo anterior, las estadísticas de producción regional son útiles para esbozar una caracterización de la estructura productiva de cada región. Resulta evidente que las distintas regiones de Chile tienen estructuras productivas heterogéneas. El cuadro 7 muestra el aporte de cada región al PIB regionalizado, así como los sectores económicos más importantes en cada una. Como es bien sabido, la minería es una de las actividades más relevantes de la zona norte. En efecto, en la región de Antofagasta (II) alcanza más de 60% de la producción regional y en la región de Atacama (III) un poco menos de 50%. En general, los sectores más destacados de las primeras cuatro regiones del país se relacionan con la producción de bienes transables, con una importante participación, además de la minería, de los sectores comercio e industria.

La región de Valparaíso (V), por su parte, muestra sectores productivos muy diversificados, aunque el sector de transportes y comunicaciones juega un papel importante. Las regiones sexta y séptima tienen una orientación eminentemente agrícola. La octava región, con un significativo tamaño cercano al 10% de la producción nacional entre 1985 y 1998, tiene una importante actividad industrial. Por otra parte, el sector agropecuario, silvícola y pesquero cumple un rol significativo en las regiones IX, X, y XI. Por último, la región de Magallanes (XII), al igual que las regiones extremas del norte de Chile, tiene una marcada orientación hacia actividades transables.

Para llevar adelante las estimaciones econométricas, se decidió recurrir a una medición alternativa, que fuese representativa de cada región, y al mismo tiempo fuese relevante como parámetro de medición de los efectos de la política monetaria.

La variable escogida fue la tasa de desempleo regional, construida a partir de los datos mensuales del INE sobre ocupados y desocupados por región a partir de 1986.¹⁰ Los resultados obtenidos con esta medición fueron coherentes con lo esperado y con lo encontrado en las otras secciones del artículo, lo que reafirma las dudas respecto de la calidad y representatividad de las estadísticas de producción regional que se usaron inicialmente.

La identificación del *shock* monetario fue similar a la supuesta en la sección de sectores: la tasa de política no puede afectar contemporáneamente a la inflación en doce meses y a la meta de inflación. En el resto de las variables sí hay un efecto contemporáneo de la TPM: producción agregada, tasa de desempleo del país, tasa de desempleo regional, dinero M1A real y tipo de cambio real. Las variables exógenas son: precio del cobre, precio del petróleo, tasa de interés internacional, una tendencia y una *dummy* con valor de 1 para el año 1998 y 0 el resto del tiempo.

La estrategia empírica para estudiar los efectos regionales consistió en agrupar las regiones bajo distintos criterios, tanto geográficos como de estructura productiva. Para cada uno de estos criterios, se construyeron tasas de desempleo como promedio ponderado de las tasas correspondientes a las regiones que conforman cada categoría.

El cuadro 8 y el gráfico 3 muestran los resultados estimados para las regiones agrupadas por categorías productivas. El conjunto de regiones agrícolas lo conforman las regiones IV, VI, VII y X. Las regiones

¹⁰ El uso del desempleo incorpora el efecto de la tasa de interés sobre la fuerza de trabajo. Con ello se espera que la utilización de esta variable como aproximación al PIB regional sobre o subestime el impacto del shock monetario, dependiendo de si los trabajadores deciden salir de la fuerza de trabajo (efecto trabajador desalentado) o entrar (efecto trabajador adicional).

CUADRO 8

Efecto Relativo y Elasticidad en el Desempleo por Zona Productiva ante un Shock en la TPM

	Efecto máximo ^a	Efecto acumulado ^a	Periodos significativos (trimestres)
Desempleo país	(0.07)	0.98	1-7
Desempleo regiones agrícolas	(0.04)	0.52	2-6
Desempleo regiones comerciales	0.08	0.90	1-6
Desempleo regiones mineras	n.s. ^b	n.s.	Ninguno

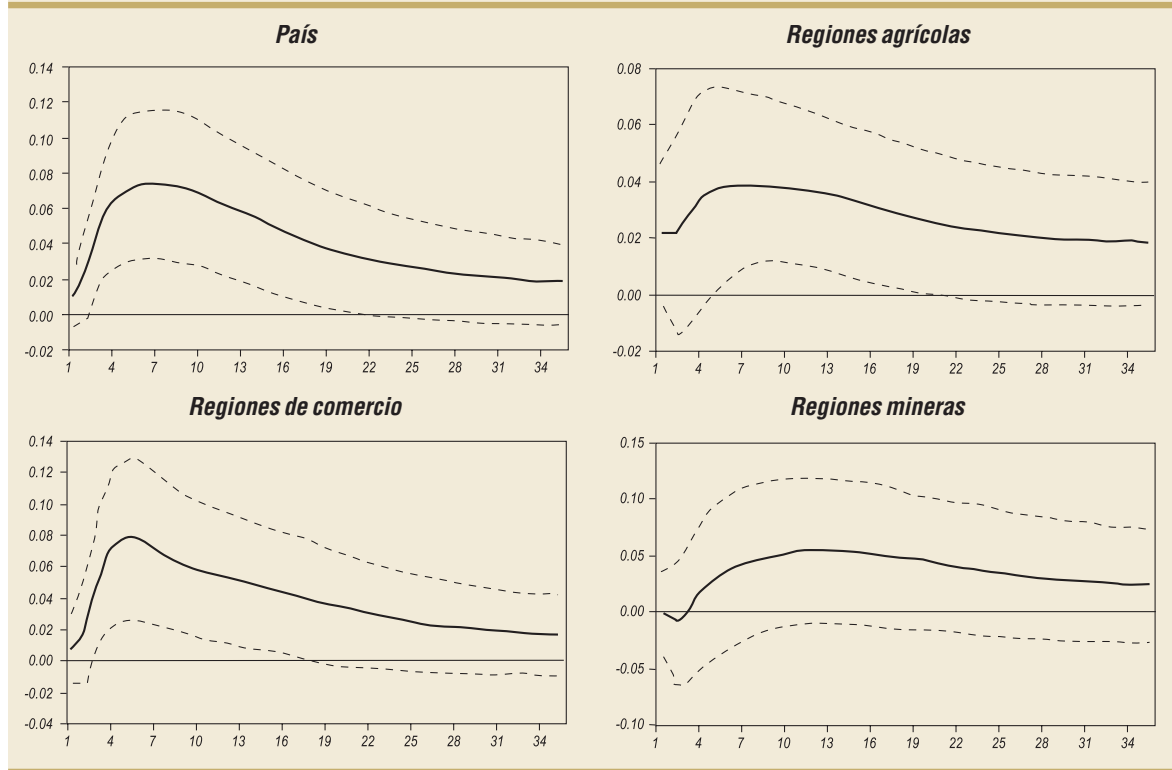
a. Efectos máximos y acumulados definidos según el cuadro 3.
b. No significativo al 95%.

identificadas como principalmente mineras son la II y la III. Por último, las demás regiones (excluyendo la Metropolitana) son agrupadas como regiones fundamentalmente comerciales. De antemano se esperaba una respuesta más fuerte en las regionales comerciales, una más débil de las regiones agrícolas,

y eventualmente nula en las mineras. Los resultados son precisamente esos: mientras la respuesta de las regiones comerciales es similar al aumento del desempleo agregado, la respuesta —acumulada— es menor en las regiones agrícolas e inexistente en las regiones mineras.

GRÁFICO 3

Respuesta del Desempleo Agregado por Zona Productiva ante un Shock de la TPM de 100pb durante un Mes (meses)



CUADRO 9

Efecto Relativo y Elasticidad Implícita ante un Shock de la TPM sobre el Desempleo por Zona Geográfica

	Efecto máximo ^a	Efecto acumulado ^a	Periodos significativos
Desempleo país	0.07	0.98	1-7
Desempleo Región Metropolitana	0.09	1.01	2-6
Desempleo zona central	0.06	0.49	2-5
Desempleo zona sur	0.06	0.73	0-6
Desempleo zona austral	0.04	0.24	2-4
Desempleo zona norte	n.s. ^b	n.s.	Ninguno

a. Efectos máximos y acumulados definidos según el cuadro 3.

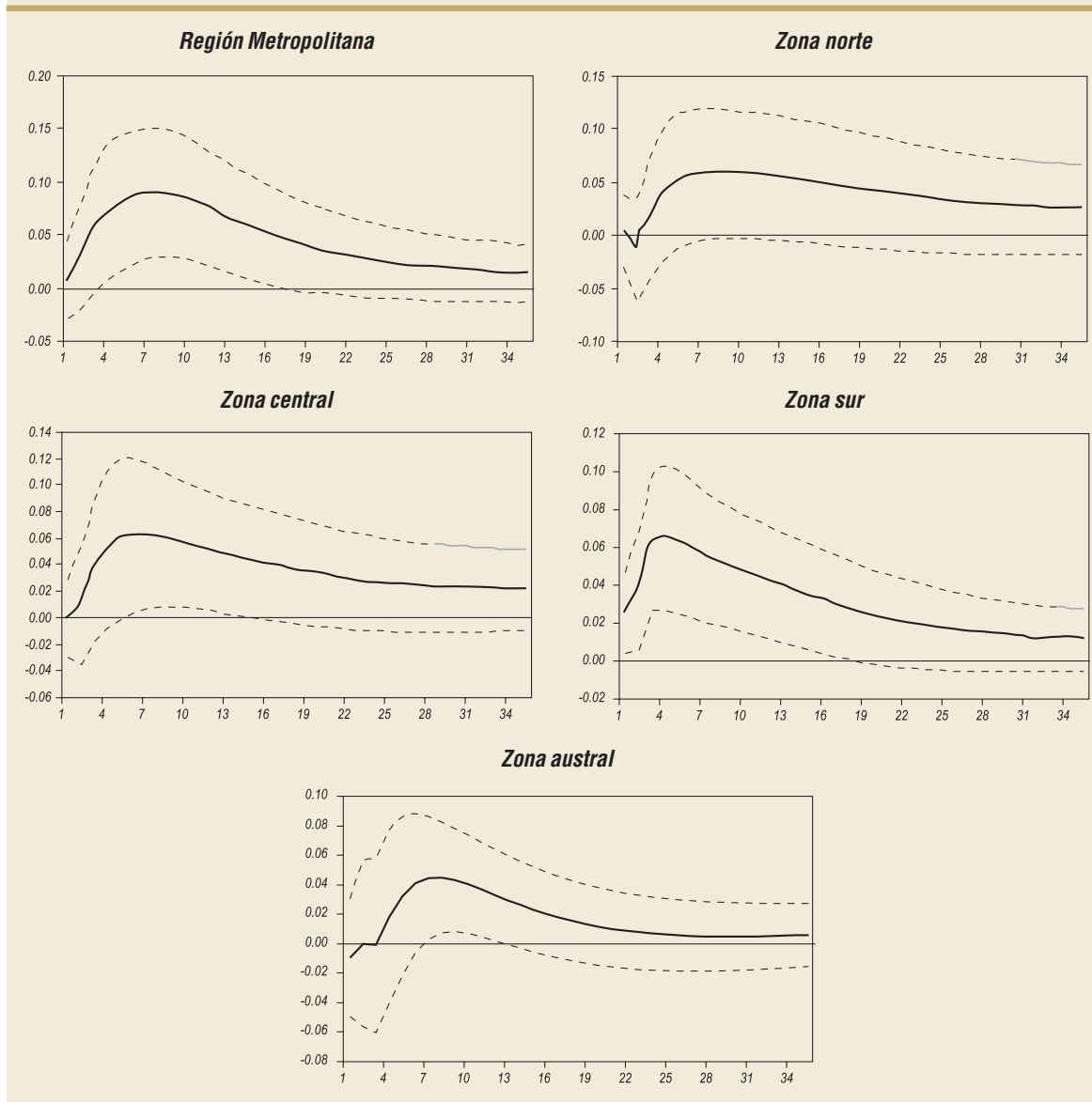
b. No significativo al 95%.

Un resultado similar al anterior se obtiene si se agrupan las regiones por zona geográfica. El cuadro 9 y el gráfico 4 presentan los resultados con esta nueva clasificación. La respuesta más fuerte se observa en la tasa de desempleo de la Región Metropolitana —servicios e industria—, cuyo comportamiento relativo es muy similar al observado para el agregado del país. Las regiones de la zona norte (regiones I, II y III)—fundamentalmente mineras— no exhiben respuesta en su tasa de desempleo cuando la

política monetaria se contrae. En la zona central (regiones IV, V, VI y VII)—fundamentalmente agrícola a excepción de la V— la respuesta relativa es menor que la observada en la Región Metropolitana en términos de la permanencia de los efectos en el tiempo. Mientras la zona sur (VIII, IX, X)—industrial por la región VIII— muestra un impacto menor al observado en la Región Metropolitana y mayor que el de la zona central, la zona austral (XI y XII) muestra una respuesta mucho menor.

GRÁFICO 4

Respuesta del Desempleo por Zona Geográfica ante un Shock de la TPM de 100pb durante un Mes



VI. CONCLUSIONES

Hasta la fecha, la mayoría de los estudios sobre la transmisión de la política monetaria en Chile han analizado su impacto sobre las variables agregadas de la economía. Sin embargo, existe información valiosa en el análisis de efectos más específicos sobre los distintos componentes de la actividad económica. Por ello, el propósito de este trabajo ha sido analizar el impacto desagregado de la política monetaria, distinguiendo tres clasificaciones: en el gasto privado (consumo e inversión), por sector productivo y en el desempleo regional. El estudio encuentra importantes efectos heterogéneos en el impacto (en magnitud y horizonte temporal) que tiene la política monetaria a escala desagregada. Ello sugiere que los canales de transmisión monetaria, y los efectos asociados a ellos, pueden diferir de manera importante.

Respecto de los componentes de la demanda agregada, un *shock* positivo sobre la tasa de interés genera caídas significativas, de un tamaño relativo importante, en el consumo de bienes durables y en la inversión en maquinaria y equipos. Estas caídas se prolongan por más de un año y contabilizan buena parte del impacto de la política monetaria. Un efecto similar se encuentra en las importaciones por su sesgo hacia bienes que constituyen insumos productivos. A su vez, y con un rezago mucho mayor, al cabo de cuatro trimestres, se produce una reducción de la inversión en construcción, la que se extiende por más de un año. El consumo de bienes no durables casi no reacciona a cambios transitorios de la tasa de interés, patrón similar al que exhiben los inventarios, las exportaciones y el gasto de gobierno, componentes que no mostraron respuestas significativas frente al *shock* monetario. En términos agregados, el producto muestra una caída significativa durante el primer año.

Al analizar los diversos sectores productivos, se observa una respuesta temporal de los sectores manufacturas, comercio y construcción, similar a la observada sobre el producto agregado; esto es, aproximadamente de cinco trimestres, también similar a la obtenida en el VAR de gasto. No obstante, en el sector construcción los efectos se producen durante el mismo semestre en que se sube la tasa. Respecto de otros sectores productivos, la respuesta de la agricultura es —conforme con lo que podía esperarse— breve, rezagada y muy pequeña comparada con los otros sectores.

En términos de tamaño, el sector industria es el que más afecta a la producción, seguido por caídas similares en el comercio y en la construcción. Sin embargo, estos últimos dos sectores son los que exhiben la mayor sensibilidad.

De acuerdo con lo esperado, el análisis regional de la política monetaria muestra que las regiones con orientación comercial e industrial responden más que aquellas cuya producción está enfocada a la minería o la agricultura. La respuesta relativa más fuerte se observa en la tasa de desempleo de la Región Metropolitana, cuyo comportamiento es muy similar al observado para el agregado del país. Respecto de otras zonas geográficas, las regiones de la zona norte no exhiben respuesta en su tasa de desempleo, y en la zona central la respuesta es menor que la observada en la Región Metropolitana en términos de persistencia de los efectos. Mientras la zona sur muestra una respuesta menor a la observada en la Región Metropolitana y mayor a la de la zona central, la zona austral muestra una respuesta mucho menor. Aunque en esta distribución geográfica los resultados son algo más difíciles de interpretar que en el caso de la distribución por áreas productivas, resultan coherentes con los allí encontrados y con los resultados generales encontrados en el trabajo.

Así, y tal como sugeriría un análisis conceptual, los efectos de la política monetaria a nivel desagregado no son homogéneos. Proveer una evaluación primaria de tal heterogeneidad, y de las magnitudes relativas involucradas en la misma, son el objetivo de este artículo, que no pretende, dada la estrategia empírica adoptada, entregar magnitudes absolutas del impacto de un *shock* de política en particular. En tal sentido, este artículo constituye un primer paso en una evaluación más precisa de los efectos sectoriales de la política monetaria, y las razones que subyacen tras las asimetrías observadas.

REFERENCIAS

- Aoki, K., J. Proudman y G. Vlieghe (2002). “House Prices, Consumption, and Monetary Policy: a Financial Accelerator Approach.” Documento de Trabajo N°169. Banco de Inglaterra.

- Angeloni, A. Kashyap, I., B. Mojon y D. Terlizzese (2004). "The Output Composition Puzzle: A Difference in the Monetary Transmission Mechanism in the Euro Area and the U.S." En *Banking Market Structure and Monetary Policy*, editado por Luis Antonio Ahumada y Rodrigo Fuentes. Banco Central de Chile, por aparecer.
- Bernanke, B. y A. Blinder (1992). "The Federal Funds Rate and the Channels of Monetary Transmission." *American Economic Review* 82: 901-21.
- Bernanke, B. y M. Gertler (1995). "Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission." *Journal of Economic Perspectives* 9(4): 27-48.
- Bernanke, B. e I. Mihov (1998). "Measuring Monetary Policy." *Quarterly Journal of Economics* 113(3): 869-902.
- Bournay, J. y G. Laroque (1979). "Reflexions sur la Méthode d'Elaboration des Comptes Trimestriels." *Annales de l'INSEE* 36: 3-30.
- Bravo, H.F. y C. García (2002). "Medición de la Política Monetaria y el Traspaso (Pass-through) en Chile." *Economía Chilena* 5(3):5-28.
- Bravo, H.F. y J. Restrepo (2002). "Funciones Agregadas de Inversión para la Economía Chilena." Documento de Trabajo N°158, Banco Central de Chile.
- Calvo, G. y E. Mendoza (1999). "Empirical Puzzles of Chilean Stabilization Policy." Mimeo. Universidad de Maryland.
- Carlino, G. y R. DeFina (1996). "Does Monetary Policy Have Differential Regional Effects?" *Business Review*. Banco de la Reserva Federal de Filadelfia, EE.UU.
- Chow, G. y A.L. Lin (1971). "Best Linear Unbiased Distribution and Extrapolation of Economic Time Series by Related Series." *Review of Economic and Statistics* 53(4): 372-5.
- Christiano, L.J. y M. Eichenbaum (1992). "Identification and the Liquidity Effect of a Monetary Policy Shock." En *Political Economy, Growth and Business Cycles*, editado por A. Cukierman, Z. Hercowitz y L. Leiderman. MIT Press, Cambridge, EE.UU. y Londres: 335-70.
- Christiano, L.J., M. Eichenbaum y C. Evans (1996). "The Effects of Monetary Policy Shocks: Evidence from the Flow of Funds." *Review of Economics and Statistics* 78(1): 16-34.
- Christiano, L.J., M. Eichenbaum y C. Evans (1997). "Sticky Price and Limited Participation Models: a Comparison." *European Economic Review* 41(6):1201-49.
- Christiano, L.J., M. Eichenbaum y C. Evans (1999). "Monetary Policy Shocks: What Have We Learned and to What End?" En J.B. Taylor y M. Woodford *Handbook of Macroeconomics* Vol 1A. Elsevier Science B.V.
- Dale, S. y A.G. Haldane (1995). "Interest Rates and the Channels of Monetary Transmission: Some Sectoral Estimates." *European Economic Review* 39: 1611-26.
- De Lucio, J. y M. Izquierdo (1999). "Local Responses to a Global Monetary Policy: The Regional Structure of Financial Systems." Documento de Trabajo N°99-14. Fundación de Estudios de Economía Aplicada, España.
- Díaz, R., A. Pardo y P. Meller (2002). "Análisis Económico-Descriptivo de las Regiones Chilenas." Documento de Trabajo N°133. Centro de Economía Aplicada, Universidad de Chile.
- Dupasquier, C., R. Lalonde y P. St-Amant (1998). "Áreas Monetarias Óptimas según se Aplican a Canadá y Estados Unidos." *Monetaria* 21(1). Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos.
- Eichenbaum M. y C. Evans (1995). "Some Empirical Evidence on the Effects of Shocks to Monetary Policy on Exchange Rates." *Quarterly Journal of Economics* 110(4): 1975-2010.
- Erceg, C.J. y A.T. Levin (2002). "Optimal Monetary policy with Durable and Non-durable Goods." International Finance Discussion Papers N°748, Sistema de la Reserva Federal de Estados Unidos.
- Gallego, F., F. Morandé y R. Soto (2001). "El Ahorro y el Consumo de Durables frente al Ciclo Económico: ¿Consumismo, Frugalidad, Racionalidad?" En *Análisis Empírico del Ahorro en Chile*, editado por Felipe Morandé y Rodrigo Vergara. Banco Central de Chile.
- Gallego, F. y R. Soto (2000). "Evolución del Consumo y Compras de Bienes Durables en Chile, 1981-1999." Documento de Trabajo N°79. Banco Central de Chile.
- Gallego, F., K. Schmidt-Hebbel y L. Servén (2002). "General Equilibrium Dynamics of Foreign Shocks and Policy Changes in Chile." Trabajo presentado en la conferencia "Modelos de Equilibrio General para la Economía Chilena." Banco Central de Chile.
- Ganley, J. y C. Salmon (1997). "The Industrial Impact of Monetary Policy Shocks: Some Stylized Facts." Documento de Trabajo N°68. Banco de Inglaterra.
- García, C. (2001). "Políticas de Estabilización en Chile durante los Noventa." Documento de Trabajo N°132. Banco Central de Chile.
- Gertler, M. y S. Gilchrist (1993). "The Role of Credit Market Imperfections in the Monetary Transmission Mechanism: Arguments and Evidence." *Scandinavian Journal of Economics* 95(1): 43-64.
- Gertler, M. y S. Gilchrist (1994). "Monetary Policy, Business Cycles and the Behavior of Small Manufacturing Firms." *Quarterly Journal of Economics* 109(2): 1228-47.
- Georgopoulos, G. (2001). "Measuring Regional Effects of Monetary Policy in Canada." Mimeo, Universidad de Toronto.
- Jara, A. (2002). "Sources of Macroeconomic Volatility in a Small Open Economy." Disertación PhD. Universidad de California en Los Angeles.

- Hayo, B. y B. Ullénbrock (1999). "Industry Effects of Monetary Policy in Germany." Documento de Trabajo N°B14. Center for European Integration Studies, Bonn, Alemania.
- Lamonde, R. y P. St-Amant (1995). "Áreas de Moneda Óptima: el Caso de México y Estados Unidos." *Monetaria* 18(4): 25-43.
- Larraín, G. y F. Larraín (2002). "El Impacto Sectorial de la Política Macroeconómica y los Shocks Externos." Presentado en el Seminario Interno de Investigación y Políticas. Banco Central de Chile.
- Ludvigson, S., C. Steindel y M. Lettau (2002). "Monetary Policy Transmission Through the Consumption-Wealth Channel." *Economic Policy Review* 8(1):117-34.
- Mies, V., F. Morandé y M. Tapia (2002). "Política Monetaria y Mecanismos de Transmisión: Nuevos Elementos para una Vieja Discusión." *Economía Chilena* 5(3): 29-66.
- Mishkin, F. (1995). "Symposium on the Monetary Transmission Mechanism." *Journal of Economic Perspectives* 9(4):49-72.
- Parrado, E. (2001). "Effects of Foreign and Domestic Monetary Policy in a Small Open Economy: the Case of Chile." Documento de Trabajo N°108. Banco Central de Chile.
- Phillips, P. (1998). "Impulse Response and Forecast Error Variance Asymptotics in Nonstationary VARs." *Journal of Econometrics* 83: 21-56.
- Ramos, R., M. Clar y J. Suriñach (2000). "Efectos Regionales de la Política Monetaria: Implicaciones para Países de la Zona Euro." III Encuentro de Economía Aplicada, Valencia, España.
- Scott, I. (1955). "The Regional Impact of Monetary Policy." *Quarterly Journal of Economics* 69(2): 269-84.
- Sims, C. (1986). "Are Forecasting Models Usable for Policy Analysis?" *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review* 10(1): 2-16.
- Strogin, S. (2002). "The Identification of Monetary Policy Disturbance: Explaining the Liquidity Puzzle." *Journal of Monetary Economics* 34(3): 463-97.
- Valdés, R. (1997). "Transmisión de Política Monetaria en Chile." Documento de Trabajo N°16. Banco Central de Chile.
- Zuccardi, I. (2002). "Efectos Regionales de la Política Monetaria en Colombia." Documento de Trabajo N°32. Banco de la República de Colombia.

APÉNDICE

A1. MODELOS UTILIZADOS

Todos los modelos son estimados con las variables en niveles (expresadas en logaritmo natural) con constante y tendencia. Las variables a la derecha de “&” corresponden a las variables exógenas de los modelos.

<i>VAR demanda</i>	Rezagos: 1 IPC - Consumo no durable - Inversión en construcción - Inversión en maquinaria y equipos - Consumo durable - Importaciones totales de bienes y servicios - PIB - TPM - M1A - TCN & Inf. meta - ToT - Producto externo - Tasa de interés externa
<i>VAR por sector económico</i>	Rezagos: 2 Inflación - Inf. meta – TPM - Imacec - Índice producción sector - TCR - M1A & PCu - POil - Producto externo – Libor - d98 - TPM tendencia
<i>VAR regional</i>	Rezagos: 2 Inflación - Inf. meta - TPM – Imacec - Desempleo país - Desempleo zona – TCR - M1A & PCu - POil - Producto externo - Libor - D98 - TPM tendencia

A2. DEFINICIÓN DE VARIABLES Y MODELOS EMPÍRICOS

Variables del modelo VAR de demanda

Consumo durable: Para construir dicha serie se sigue a Gallego y Soto (2000). Se supone que el consumo de bienes durables es igual a la suma de la producción interna de determinados bienes (sector código CIIU 332, fabricación de muebles y accesorios, excepto metálicos; sector código CIIU 381, fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipos; sector código CIIU 382, construcción de maquinaria, excepto la eléctrica; sector código CIIU 383, construcción de maquinaria, aparatos y accesorios eléctricos; sector código CIIU 384, construcción de material de transporte), de bienes importados (con IVA, arancel, márgenes y tasa específica de autos) ponderados por el índice de precios de bienes durables menos las exportaciones de estos mismos bienes. Fuente: Banco Central de Chile.

Consumo no durable: Se usó la metodología propuesta por Chow y Lin (1971) para trimestralizar series a través del uso de variables relacionadas: Producto trimestral de servicios personales y comunales, importación de bienes habituales más IVA y aranceles (total menos bienes durables) e

índice de ventas del comercio minorista de la Cámara Nacional de Comercio. Como detalle técnico, se usó el procedimiento de Bournay y Laroque (1979) para obtener la autocorrelación trimestral. La serie para 1986 a 1990 se construyó como la diferencia entre el consumo privado y el durable. Fuente: Banco Central de Chile.

Importaciones totales de bienes y servicios: Base 1996. Fuente: Banco Central de Chile.

Inf. Meta: Inflación meta. Fuente: Banco Central de Chile.

Inversión total: Corresponde a la formación bruta de capital fijo, que se divide en **Inversión en construcción** y en **maquinaria y equipos**. Fuente: Banco Central de Chile.

IPC: Índice de precios al consumidor. Fuente: INE

M1A: Agregado monetario M1A. Fuente: Banco Central de Chile.

PCu: Precio del cobre. Fuente: *Bloomberg*.

PIB: Producto interno bruto trimestral. Fuente: Banco Central de Chile.

POil: Precio del petróleo. Fuente: *Bloomberg*.

Producto externo: Corresponde al producto de los principales socios comerciales de Chile ponderados

por la participación en el comercio bilateral. Fuentes: FMI y Banco Central de Chile.

Tasa de interés externa: Fuente: Banco Central de Chile.

TCN: Tipo de cambio nominal. Fuente: Banco Central de Chile.

ToT: Términos de intercambio, definidos como PCu/POil. Fuente: Banco Central de Chile.

TPM: Tasa de política monetaria de Chile. Entre 1986 y abril de 1995 corresponde al PRBC-90; desde mayo de 1995 hasta la fecha se usa la tasa oficial del Banco. En 1998 se reemplazó la TPM por la tasa interbancaria. Fuente: Banco Central de Chile.

Variables del modelo VAR por sector económico

D98: *Dummy* = 1 para los meses de 1998; 0 en todos los demás.

Imacec agregado: Índice mensual de actividad económica, base 1996. Fuente: Banco Central de Chile.

Índice producción sectores: Índices de producción mensual para distintos sectores, base 1996. Fuente: Banco Central de Chile.

Inf. meta: Inflación meta linealizada. Fuente: Banco Central de Chile y autores.

Inflación: Variación en 12 meses del IPC. Fuente: INE.

Libor: Tasa LIBO. Fuente: FMI.

M1A: Agregado monetario M1A. Fuente: Banco Central de Chile.

PCu: Precio del cobre. Fuente: FMI.

POil: Precio del petróleo. Fuente: FMI.

Producto externo: Producto de los principales socios comerciales de Chile ponderados por la participación

en el comercio bilateral. Fuentes: FMI y Banco Central de Chile.

TPM: Tasa de política monetaria de Chile. Entre 1986 y abril de 1995 corresponde al PRBC-90; desde mayo de 1995 hasta la fecha se usa la tasa oficial del Banco. En 1998 se reemplazó la TPM por la tasa interbancaria. Fuente: Banco Central de Chile.

TPM tendencia: Corresponde al filtro HP de la tasa de política monetaria.

Variables del modelo VAR regional

Desempleo regional/ por zona geográfica/ por zona productiva: Construido sobre la base de las estadísticas de ocupados y desocupados por región publicadas por el INE

Imacec agregado: Índice mensual de actividad económica, base 1996. Fuente: Banco Central de Chile.

Inf. meta: Inflación meta linealizada a frecuencia mensual. Fuente: Banco Central de Chile.

Inflación: Variación en 12 meses del IPC. Fuente: INE.

M1A: Agregado monetario M1A. Fuente: Banco Central de Chile.

PCu: Precio del cobre. Fuente: *Bloomberg*.

POil: Precio del petróleo. Fuente: *Bloomberg*.

Producto externo: Corresponde al producto de los principales socios comerciales de Chile, ponderados por la participación en el comercio bilateral. Fuentes: FMI y Banco Central.

TCR: Tipo de cambio real multilateral. Fuente: Banco Central de Chile.

TPM: Tasa de política monetaria de Chile. Entre 1986 y abril de 1995 corresponde al PRBC-90; desde mayo de 1995 hasta la fecha se usa la tasa oficial del Banco. En 1998 se reemplazó la TPM por la tasa interbancaria. Fuente: Banco Central de Chile.