

Documentos CEDE

ISSN 1657-7191 Edición electrónica.

Impactos regionales y sectoriales de la política
monetaria en Colombia

Jorge David Quintero Otero

10

FEBRERO DE 2015

Serie Documentos Cede, 2015-10
ISSN 1657-7191 Edición electrónica.

Febrero de 2015

© 2012, Universidad de los Andes–Facultad de Economía–CEDE
Calle 19A No. 1 – 37 Este, Bloque W.
Bogotá, D. C., Colombia
Teléfonos: 3394949- 3394999, extensiones 2400, 2049, 3233
infocede@uniandes.edu.co
<http://economia.uniandes.edu.co>

Ediciones Uniandes
Carrera 1ª Este No. 19 – 27, edificio Aulas 6, A. A. 4976
Bogotá, D. C., Colombia
Teléfonos: 3394949- 3394999, extensión 2133, Fax: extensión 2158
infeduni@uniandes.edu.co

Edición y prensa digital:
Cadena S.A. • Bogotá
Calle 17 A N° 68 - 92
Tel: 57(4) 405 02 00 Ext. 307
Bogotá, D. C., Colombia
www.cadena.com.co

Impreso en Colombia – *Printed in Colombia*

El contenido de la presente publicación se encuentra protegido por las normas internacionales y nacionales vigentes sobre propiedad intelectual, por tanto su utilización, reproducción, comunicación pública, transformación, distribución, alquiler, préstamo público e importación, total o parcial, en todo o en parte, en formato impreso, digital o en cualquier formato conocido o por conocer, se encuentran prohibidos, y sólo serán lícitos en la medida en que se cuente con la autorización previa y expresa por escrito del autor o titular. Las limitaciones y excepciones al Derecho de Autor, sólo serán aplicables en la medida en que se den dentro de los denominados Usos Honrados (Fair use), estén previa y expresamente establecidas, no causen un grave e injustificado perjuicio a los intereses legítimos del autor o titular, y no atenten contra la normal explotación de la obra.

Impactos regionales y sectoriales de la política monetaria en Colombia[♦]

Jorge David Quintero Otero^{*}

Resumen

En este trabajo se hace una estimación del efecto de la política monetaria sobre la actividad productiva en las regiones y los sectores de la economía de Colombia y se evalúan los canales de transmisión. Para ello se emplea un modelo de rezagos distribuidos en el que se combinan datos de producción regionales con información sectorial y se hace uso de una medida de choques de política monetaria estimados previamente en Quintero (2015a) con datos agregados. Los principales resultados obtenidos muestran que hay importantes diferencias sectoriales en el impacto de la política monetaria sobre la producción. Estas diferencias en los impactos sectoriales, junto con las diferencias en la estructura económica de los departamentos, muestran ser determinantes en la transmisión regional de la política monetaria a través del canal de tasa de interés.

Palabras clave: política monetaria, rezagos distribuidos, regiones, sectores económicos, Colombia

Código JEL: E52, E58, R11

[♦] Este artículo es uno de los productos que conforman mi tesis doctoral en economía en la Universidad de los Andes. Se agradece a Andrés Fernández y Marc Hofstetter por sus contribuciones y apoyo durante el desarrollo de este trabajo y a Ricardo Correa, Andrés González, Carlos Ospino, Marcela Eslava, Hernando Zuleta y Alan Finkelstein por sus comentarios.

^{*} Docente de tiempo completo de la Universidad del Norte. Correo electrónico: quinterojd@uninorte.edu.co.

Regional and sectoral impacts of monetary policy in Colombia[♦]

Jorge David Quintero Otero^{*}

Abstract

This paper estimates the effect of monetary policy on economic activity in Colombia's regions and economy sectors, and evaluates the importance of the transmission channels. In order to achieve this goal, a distributed lag model is estimated combining regional and sectoral production data and using a measure of monetary policy shocks estimated in Quintero (2015a) with aggregate economy data. The main results show that there are sectoral differences in the impact of monetary policy on production. These differences in sectoral impacts, along with the differences in economic structure of departments, prove to be decisive in the regional transmission of monetary policy through the interest rate channel.

Keywords: monetary policy, distributed lags, regions, economic sectors, Colombia

JEL Classification: E52, E58, R11

[♦] This paper is part of my doctoral thesis in economics at the University of the Andes. I want to thank to Marc Hofstetter and Andres Fernandez for his contributions and support during the development of this work. I also appreciate the valuable comments from Ricardo Correa, Andrés González, Carlos Ospino, Marcela Eslava, Hernando Zuleta and Alan Finkelstein.

^{*} Full time professor at University of the North. E-mail: quinterojd@uninorte.edu.co.

1. Introducción

Las diferencias regionales que se registran al interior de un país en el comportamiento de la actividad productiva son explicadas en buena medida por un conjunto de características particulares de cada región o de políticas económicas diseñadas al interior de las mismas. Sin embargo, es innegable también que la dinámica productiva de una región se ve afectada por decisiones de política tomadas a nivel nacional. Algunas de estas decisiones son tomadas de manera consciente con el propósito explícito de incidir en determinadas regiones o sectores, como sucede generalmente con la política fiscal. Y otras decisiones de política están orientadas a incidir en los agregados económicos nacionales, pero terminan afectando de manera prevista o imprevista a las distintas regiones. Este último es el caso de la política monetaria.

En las últimas dos décadas se ha generado un creciente interés en la literatura teórica y empírica por explicar por qué la política monetaria nacional puede conducir a efectos regionales diferentes, basándose en los denominados canales de transmisión monetaria. La mayoría de la literatura se ha enfocado principalmente en el estudio de los países desarrollados y en la evaluación de la relevancia de los canales de tasa de interés, tasa de cambio y crédito, y la identificación de elementos estructurales en las regiones que determinan las condiciones por las cuales estos canales afectan la actividad económica. Aunque no hay consenso absoluto, la mayoría de los estudios previos parece mostrar que el canal de tasa de interés, actuando a través de las diferencias en la estructura económica de las regiones, es el más importante en la explicación de las diferencias regionales.

No obstante, en países en desarrollo, los estudios sobre efectos regionales de la política monetaria son escasos, debido principalmente a las restricciones que imponen las series estadísticas disponibles de producción regional o de un indicador de política monetaria apropiado. A pesar de ello, en Colombia se han realizado dos investigaciones, aunque con importantes limitantes. En la primera de ellas, Zuccardi (2002) trató de medir los efectos regionales de la política monetaria, tomando como indicador de actividad económica los ingresos reales, encontrando que no hay diferencias significativas en las respuestas las siete principales ciudades del país. Y en el segundo trabajo, Romero (2008), trimestralizando las

series anuales del PIB departamental, buscó determinar si los departamentos de Colombia tienen la misma respuesta ante un choque monetario, encontrando que sí se observan diferencias en las respuestas en el corto plazo, pero sin estudiar los canales que explican dichas diferencias.

En este trabajo se busca superar esta limitante y para ello se hace uso de información anual del crecimiento del valor agregado en cada uno de los sectores económicos que componen la producción total de los departamentos de Colombia, con lo cual se construye un panel con 1155 unidades de análisis (33 departamentos x 35 sectores). Con esto se evita tener que trimestralizar las series como en Romero (2008) o emplear indicadores de actividad económica menos apropiados como los ingresos reales empleados en Zuccardi (2002), los cuales además no están disponibles para todas las regiones sino sólo para algunas ciudades.

El horizonte de tiempo de análisis (2003-2012) está determinado por la disponibilidad del indicador de choques de política monetaria. Precisamente, los choques empleados se basan en las estimaciones mensuales realizadas en Quintero (2015a). Sin embargo, dado que el indicador de actividad económica regional está disponible con periodicidad anual, se calcula una medida de los choques acumulados durante un año, a partir de la suma de los choques registrados durante 12 meses. Esta estrategia es similar a la empleada por Kilian (2009), quien construyó una medida trimestral de choques en los precios del petróleo promediando los choques mensuales ocurridos durante cada trimestre, en su interés de evaluar cómo los choques en los precios del petróleo afectan la tasa de crecimiento económico en Estados Unidos, la cual está disponible con periodicidad trimestral.

Como el propósito fundamental del trabajo es determinar si hay efectos diferenciales de la política monetaria entre regiones, en primer lugar se agrupan los departamentos en cinco regiones geográficas y para cada una de ellas se estima el efecto de un choque de política monetaria empleando un modelo de rezagos distribuidos para el panel con información de los sectores económicos de cada uno de los departamentos que la componen, ponderando por su participación en el valor total de la producción nacional. Los resultados que se obtienen muestran diferencias importantes entre regiones, siendo las más sensibles las regiones Pacífico y Caribe, las cuales estaban ubicadas en las zonas costeras del país. Aunque

este resultado pudiese sugerir que hay un patrón geográfico que explica las diferencias encontradas, al evaluarse de manera independiente los efectos de la política monetaria sobre cada departamento haciendo uso de un panel con los datos de los 35 sectores, también ponderado por su participación en la producción total departamental, se encontró que hay una alta variabilidad de los resultados entre departamentos, e incluso dentro de una misma región hay diferencias importantes.

Dado que la ubicación geográfica no parece ser una buena explicación a las diferencias encontradas entre departamentos, este trabajo busca evaluar también si algunas características económicas de los departamentos colombianos, relacionadas en teoría con los canales de transmisión de la política monetaria, pueden ser una mejor explicación para los resultados obtenidos. Dado que según la teoría del canal de tasa de interés, el canal es importante en la transmisión regional de la política monetaria si existen diferencias entre sectores económicos en la elasticidad de la demanda de bienes y servicios ante cambios en la tasa de interés y si existen diferencias en la importancia relativa de cada sector en las distintas regiones, se buscó obtener una medida de los efectos sectoriales de la política monetaria y también contrastar si la estructura económica de los departamentos está asociada con las diferencias regionales observadas.

La estimación de los efectos sectoriales de la política monetaria implica enfrentar dificultades con la información disponible similares a las que se presentan para la evaluación de los impactos regionales. Por lo tanto, la limitante se enfrenta nuevamente combinando datos regionales y sectoriales en un ejercicio que consiste en estimar los impactos promedio sobre el crecimiento económico que se obtendrían en caso de que un sector no tuviera participación dentro de la estructura económica nacional o regional, resultado que se contrasta con los impactos promedio que se obtienen para Colombia cuando se consideran todos los sectores. De esta forma se logra obtener por primera vez una medida de los efectos relativos de la política monetaria en los distintos sectores económicos en Colombia¹. El principal resultado obtenido es que los sectores más sensibles a la política monetaria en

¹ El único antecedente que se conoce para Colombia sobre efectos sectoriales de la política monetaria es un estudio de este mismo autor (Quintero 2015b) en el que también se analizan otros 4 países de América Latina (Brasil, Chile, México y Perú), pero centrado exclusivamente en la industria manufacturera.

Colombia son la industria manufacturera no productora de alimentos y bebidas, correo y telecomunicaciones, y la construcción tanto de obras de ingeniería civil como de edificaciones.

Con base en estos resultados, posteriormente se hace una agrupación diferente de los departamentos considerando su estructura económica con el objetivo de establecer si existe una relación entre la estructura económica de los departamentos y sus respuestas ante la política monetaria. Los resultados muestran que esa relación sí existe, al encontrarse una mayor respuesta de los departamentos industriales-financieros, lo cual es consistente con los resultados sectoriales que se obtienen y además, confirman la relevancia del canal de tasa de interés en la transmisión regional de la política monetaria.

Por último, en este trabajo también se utilizan datos anuales de comercio exterior y una medida del grado de dependencia de financiamiento externo para cada sector económico en cada región como herramientas para evaluar la importancia en cada una de las regiones y de los sectores económicos de los canales de hoja de balance y de tasa de cambio, aunque los resultados obtenidos no muestran que estos canales sean determinantes en la explicación de los efectos regionales encontrados.

El resto del documento está organizado de la siguiente manera. En la sección 2 se realiza la descripción de la metodología empleada y los resultados obtenidos en la estimación de los efectos regionales de la política monetaria en Colombia. En la sección 3 se hace una estimación del impacto relativo de la política monetaria sobre cada uno de los sectores económicos en Colombia y se evalúa la importancia de la estructura económica en la determinación de las diferencias regionales. En la sección 4 se analiza la importancia de los canales de tasa de cambio y de hoja de balance en la transmisión regional de la política monetaria. Y por último, en la sección 5 se presentan las principales conclusiones.

2. Midiendo los efectos regionales de la política monetaria en Colombia

2.1. La aproximación estándar en la literatura internacional

Existe una amplia literatura internacional que analiza los efectos de la política monetaria sobre la actividad económica y sus canales de transmisión. Muchos de estos trabajos se han enfocado en determinar si las economías de varios países tienen una respuesta diferencial ante los choques de política monetaria. Como ejemplo de esta literatura se pueden mencionar a Dornbusch, Favero y Giavazzi (1998), Ramos, Clar y Surinach (2003), y Clausen y Hayo (2006), los cuales coinciden en concluir que hay diferencias importantes entre países en las respuestas de la producción ante choques de política monetaria.

Aunque no tan amplia como la literatura empírica con datos agregados de países, también existe una importante cantidad de trabajos que buscan determinar los efectos diferenciales de la política monetaria en las regiones, utilizando datos de unidades sub-nacionales. El principal referente en este tipo de estudios regionales es Carlino y DeFina (1998), quienes utilizan un modelo SVAR con información trimestral para el período 1958 – 1992 en su interés de examinar si los choques de política monetaria tienen efectos simétricos sobre 8 regiones de Estados Unidos. Este artículo también busca proporcionar evidencia de las razones por las cuales las regiones responden de manera diferente ante la política monetaria, para lo cual, en una segunda etapa, estiman un corte transversal donde los impulsos respuestas de la actividad económica ante los choques de la política monetaria se intentan explicar con base en un conjunto de indicadores relacionados con posibles canales de transmisión de la política. Dado que el corte transversal original es muy pequeño (8 observaciones), realizan estimaciones adicionales de modelos SVAR de manera separada para 48 Estados del país, y toman los impulsos respuestas que se obtienen de estas estimaciones como la variable a explicar en el intento de identificar los canales de transmisión. Sin embargo, una debilidad importante de esta metodología de estimar SVAR independientes por cada Estado es que el choque de política monetaria identificado en cada SVAR es diferente, y por lo tanto no se está midiendo la respuesta de cada Estado ante un mismo choque de política. En el SVAR inicial con 8 grandes regiones, este problema no se presenta pero la desventaja es que no se puede identificar con este único modelo los canales de

transmisión de la política monetaria debido a la reducción significativa en el número de observaciones.

A partir de este trabajo se han realizado varios estudios que buscan establecer los efectos diferenciales de la política monetaria a nivel regional en distintos países e identificar los canales de transmisión. Muchos de estos trabajos replican la metodología anterior de Carlino y Defina (1998) en dos etapas, por lo que coinciden en la misma debilidad metodológica. Dentro de este grupo de trabajos se pueden mencionar los de De Lucio e Izquierdo (1999) para España, Arnold y Vrugt (2004) para Alemania, y Schunk (2005) también para Estados Unidos, pero tratando de analizar cambios estructurales entre dos períodos de tiempo.

Dado los problemas de la metodología de modelos SVAR independientes para cada región, otra parte de la literatura ha replicado la primera aproximación de Carlino y DeFina (1998), estimando un SVAR con agregados regionales. Ante la imposibilidad de estimar un corte transversal para evaluar la importancia de los distintos canales de transmisión, dado el poco número de regiones en los que se debe dividir el país para poder estimar el SVAR, este tipo de estudios recurren, por lo general, a comparar los resultados de los impulsos respuestas con estadísticas descriptivas de las características de las regiones reflejadas en indicadores relacionados con estos canales. Es decir, se hace un análisis más descriptivo de la posible relación entre las respuestas diferenciales al choque monetario nacional y los canales de transmisión. Entre los trabajos que siguen esta metodología se pueden mencionar los de Owyang y Wall (2005) para regiones de Estados Unidos, y Georgopoulos (2009) y Potts y Yerger (2010) para provincias de Canadá.

Entre los pocos trabajos identificados para países en desarrollo están los de Ridhwana, Groot, Rietveld, y Nijkampa (2011) para Indonesia y Nachane, Ray y Ghosh (2002) para India, ambos empleando modelos SVAR independientes para cada una de las regiones en las que dividen al país objeto de análisis. Para Colombia, como ya mencionó en la introducción, se conocen dos antecedentes, los cuales también enfrentaron la limitante de la disponibilidad de información estadística apropiada. Zuccardi (2002) buscó obtener una medida de los efectos regionales de la política monetaria haciendo uso de datos de ingresos reales para las

siete principales ciudades del país entre 1984 y 2000, y tomando como indicador de política monetaria la tasa de crecimiento de la base monetaria. Se estimaron ocho modelos SVAR, uno con información nacional y uno por cada una de las áreas metropolitanas de Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga, Manizales y Pasto. El artículo concluye que aunque la respuesta en todas las ciudades no es la misma, no hay diferencias significativas y, por lo tanto, la política monetaria no está asociada con las disparidades a nivel regional. Por otra parte, Romero (2008) utiliza datos a nivel departamental del crecimiento real en el PIB y la tasa de interés interbancaria a partir de 1990 con el fin de determinar si los departamentos colombianos reaccionan de la misma forma a un choque monetario. Con este propósito utiliza un modelo SVAR con información trimestral, para lo cual debe hacer previamente una estimación de las series trimestrales del PIB departamental en Colombia, las cuales se producen con frecuencia anual. Los resultados encontrados no descartan la presencia de efectos regionales de la política monetaria en Colombia, aunque estos efectos se presentan en el corto plazo y luego desaparece en el largo plazo. Sobre los canales de transmisión de la política monetaria se hace una mención de los resultados en la literatura internacional, pero no se evalúa de forma alguna la incidencia que éstos tienen en las respuestas diferentes encontradas en los departamentos de Colombia.

2.2. Una nueva aproximación para Colombia combinando datos regionales y sectoriales

Esta síntesis de la literatura nacional e internacional más relevante sobre efectos regionales de la política monetaria muestra que, de manera similar a lo que ha ocurrido con la literatura sobre efectos sectoriales como lo muestra Quintero (2015b), los estudios regionales también se han sustentado en el uso de modelo VAR estructurales, pero con las limitantes mencionadas, ya sea que se estime un único modelo con todas las regiones o se estime un modelo independiente para cada región.

La disponibilidad para Colombia de datos de producción regional sólo con periodicidad anual² y los cambios que ha habido en el país en la estrategia de conducción de

² En Colombia, existe una medida anual del PIB departamental desde 1980, pero con diferentes metodologías de medición. Con la metodología actual, la serie anual del PIB está disponible desde el año 2000.

la política monetaria³, hace que una estimación de los impactos regionales de la política monetaria siguiendo la aproximación estándar, como hicieron Zuccardi (2002) y Romero (2008), tenga los mismo problemas. Considerando lo anterior, en este trabajo se busca enfrentar esta limitante, haciendo uso de información de la producción regional desagregada en los 35 sectores económicos en los que se divide el total de la producción regional y nacional en el Sistema de Cuentas Nacionales que elabora el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). La principal ventaja de esta estrategia radica en que permite armar para cada región un panel de datos con la información de la producción en cada uno de los sectores económicos de los departamentos que la conforman durante un determinado período de tiempo. En efecto, el horizonte de tiempo considerado fue el período 2003-2012, caracterizado por llevarse a cabo en Colombia una política monetaria conducida bajo el esquema de inflación objetivo, con la tasa de interés de política monetaria como instrumento operativo, lo que permite controlar por cambios en la conducción de la política.

Precisamente, como indicador de las decisiones de política monetaria se construyó una medida de choques acumulados anuales con base en la estimación de choques mensuales presentados en Quintero (2015a). Siguiendo una estrategia similar a la de Kilian (2009), los choques acumulados anuales se obtienen como la suma de los 12 choques mensuales registrados durante el año. En el caso de Kilian (2009), el autor realizó un promedio trimestral de los choques mensuales en los precios del petróleo que había estimado previamente en su interés de evaluar el efecto de estos choques sobre el crecimiento económico en Estados Unidos, para el cual sólo tenía disponibles datos trimestrales.

Con la información de este panel de datos de la producción regional-sectorial y la mencionada medida de los choques acumulados anuales de política monetaria, se estimó el siguiente modelo para el total nacional y cinco regiones geográficas:

³ Sólo desde principios de la década del 2000, la política monetaria en Colombia es conducida plenamente bajo el esquema de inflación objetivo, con la tasa de interés de política monetaria como meta operativa.

$$\Delta Y_{ij,t} = \alpha + \gamma_i + \sum_{h=0}^3 \Phi_h S_{t-h} + u_{ij,t} \quad (1)$$

donde ΔY es la tasa de crecimiento anual de la producción, y S son los choques acumulados anuales de política monetaria. El subíndice i hace referencia a cada uno de los sectores económicos y el subíndice j a cada uno de los que componen la región de interés o el país. Por lo tanto, γ_i corresponde a unos efectos fijos sectoriales.

Las cinco regiones geográficas que se conformaron son las siguientes: La región Centro Oriental la integran el Distrito Capital (Bogotá) y los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Huila, Norte de Santander, Santander y Tolima. La región Centro Occidental la conforman los departamentos de Antioquia, Caldas, Quindío y Risaralda. La región Caribe está conformada por los departamentos de Atlántico, Bolívar, César, Córdoba, La Guajira, Magdalena, San Andrés y Providencia y Sucre. De la región Pacífico hacen parte Cauca, Chocó, Nariño y Valle del Cauca. Y los demás departamentos (Amazonas, Arauca, Caquetá, Casanare, Guainía, Guaviare, Meta, Putumayo, Vaupés y Vichada) conforman la denominada región de la Amazonía-Orinoquía.

La ecuación (1) por incluir no sólo los valores actuales sino además valores rezagados de la variable explicativa se denomina un modelo de rezagos distribuidos⁴. Esta es una aproximación muy útil que permite estimar de manera simple los efectos acumulados a lo largo del tiempo que una variable explicativa tiene sobre una variable dependiente de interés cuando la variable explicativa no está correlacionada con el término de perturbación $u_{i,t}$. Su principal ventaja con respecto a un VAR es que sólo requiere estimar una ecuación, razón por la cual se reduce sustancialmente el número de parámetros a estimar y se aumentan los grados de libertad.

⁴ Aunque no empleando datos de panel sino sólo series de tiempo, algunos de los trabajos ampliamente referenciados que han utilizado esta metodología son el ya mencionado estudio de Kilian (2009) los ampliamente conocidos trabajo de Romer y Romer (2004 y 2010) en los que se evalúa para Estados Unidos el efecto de la política monetaria sobre la producción y la inflación, y el efecto de un cambio en los impuestos sobre el crecimiento económico, respectivamente.

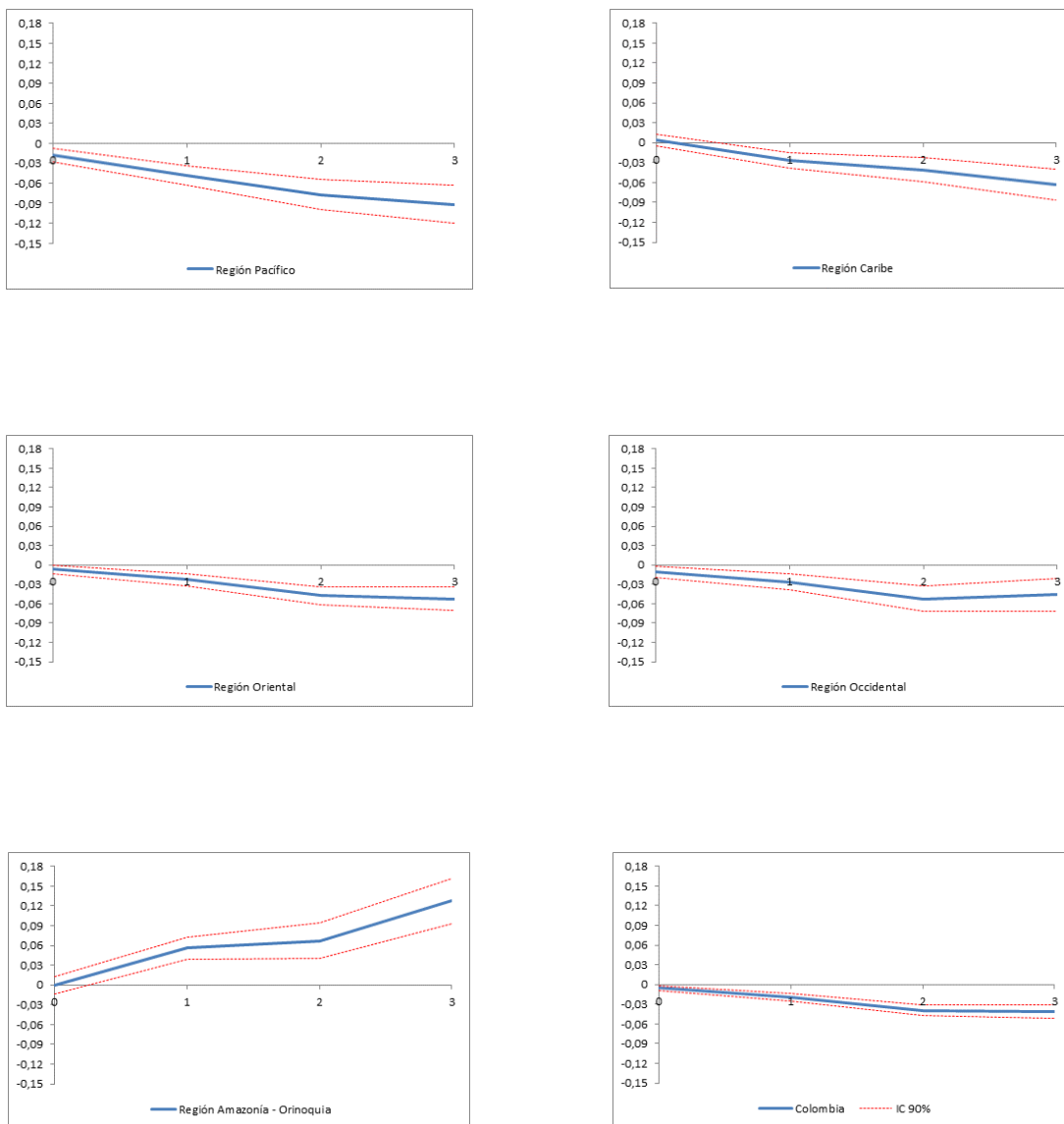
La estimación se realizó por mínimos cuadrados ponderados dando mayor peso a los sectores de cada departamento que mayor importancia tienen en el total de la producción del país o de la región.

La respuesta acumulada de la actividad económica ante un choque de política monetaria b años después de registrados los choques viene determinada por la suma acumulada de los parámetros Φ_h . Por esta razón, la definición del número de rezagos de la variable de choques de política monetaria, adquiere una importancia significativa. El horizonte máximo de tiempo para el cual se puede estimar la respuesta de la actividad económica ante las decisiones de política monetaria coincide con el número de rezagos de la variable de choques que se incluya en el modelo. Sin embargo, incluir un alto número de rezagos, especialmente considerando que se tiene un panel de datos con sólo 10 datos temporales, restringe de manera importante la información empleada, y por lo tanto, reduce la precisión de los estimadores. Teniendo en cuenta lo anterior, se determinó incluir 3 rezagos de la variable de choques de política monetaria.

Los resultados del impacto acumulado de la política monetaria sobre el crecimiento económico en el total nacional y las cinco regiones y los intervalos de confianza al 90%⁵ se presentan en el gráfico 1.

⁵ Los errores estándar se obtienen realizando una prueba t para establecer si la suma de los coeficientes es o no estadísticamente distinta de cero.

Gráfico 1. Impactos de choques positivos de tasa de interés de 1% acumulado anual sobre el crecimiento económico en regiones de Colombia



Fuente: Estimaciones propias

Los resultados para Colombia muestran que choques positivos de tasa de interés de un 1% acumulados durante un año tiene efectos importantes dos años después, al ocasionar una disminución acumulada de cerca de 1,9 puntos porcentuales en la tasa de crecimiento de la producción nacional, efecto que aumenta a 3,9 puntos porcentuales al segundo año. Un año después no hay mayores variaciones en los impactos llegándose a un acumulado de 4,1 puntos porcentuales.

Por regiones, la Pacífico muestra ser la más sensible ante un choque de política monetaria. Incrementos inesperados en la tasa de interés de política monetaria que sumen un 1% durante un año generan una contracción en la actividad productiva de cerca de 4,8 puntos porcentuales en esta región un año después, de 7,7 puntos porcentuales al segundo año y de 9,2 puntos porcentuales al tercer año. La región Caribe es la segunda con mayor respuesta, y le sigue, en su orden, la región Centro Oriental y la región Centro Occidental. Por su parte, la región de la Amazonía-Orinoquía es un caso especial, por registrar una respuesta positiva muy fuerte en el crecimiento económico ante un choque positivo de tasa de interés.

Estos resultados de las funciones de impulso respuesta obtenidas para el total nacional y para cada una de las regiones son muy similares a las que se obtienen si se estima para cada uno de ellos un panel con 35 observaciones donde cada observación corresponde a la producción total de cada sector que resulta de sumar la producción de los departamentos que conforman el país o la región. En lo que si difieren los resultados (no reportados para ahorrar espacio) es en los intervalos de confianza de los impulso respuesta, que en esta estimación alternativa resultan más amplios debido a la menor cantidad de observaciones que se utilizan.

2.2.1. Evaluando estadísticamente las diferencias regionales

Los resultados anteriores muestran que la política monetaria impacta de manera distinta a cada región. Sin embargo, con el ánimo de determinar si los efectos sobre una región en particular estadísticamente diferentes de los del resto del país, se estimó también por mínimos cuadrados ponderados una versión alternativa de la ecuación (1) con las observaciones de los 35 sectores en los 33 departamentos del país:

$$\Delta Y_{ij,t} = \alpha + \gamma_i + \sum_{h=0}^3 \Phi_h S_{t-h} + \Pi_{RE} dummyregion_j + \sum_{h=0}^3 \tilde{\Phi}_{REh} S_{t-h} * dummyregion_j + u_{ij,t} \quad (2)$$

donde *dummyregion* es una variable dummy para sectores y departamentos pertenecientes a la región de interés. Es decir, si se quiere evaluar si la política monetaria tiene efectos diferenciales en la región Pacífico con respecto al resto del país, la variable *dummyregion* toma el valor de 1 en todos los sectores económicos pertenecientes a alguno de los 4 departamentos de la región, y el valor de 0 en otro caso. De manera similar, se realizan regresiones independientes para evaluar si la política monetaria tiene un mayor efecto sobre alguna de las otras cuatro regiones.

Los parámetros de interés en esta estimación son $\tilde{\Phi}_{REh}$, donde h va desde 0 hasta 3. Estos parámetros muestran las respuestas diferenciales en el impacto de la política monetaria entre la región de interés y el resto del país. Si los signos son negativos y estadísticamente significativos implica que la respuesta en la región ante un choque positivo de tasa de interés tiene un efecto contractivo sobre la actividad productiva estadísticamente mayor que en el resto del país.

Los resultados se presentan también en la tabla 1. Allí se puede apreciar claramente que los impactos en la región Pacífico son estadísticamente más fuertes que los del resto del país, principalmente desde el horizonte $h=1$ hasta $h=3$. Aumentos inesperados de 1% en la tasa de interés de política monetaria acumulados durante un año, generan en esta región una disminución adicional en la tasa de crecimiento de la producción de 5,3 puntos porcentuales comparado con el resto del país dos después de registrados los choques y de 7,6 puntos porcentuales al cabo de tres años. Para las regiones Caribe y Centro Oriental, consideradas de manera individual, se encuentra también que los impactos son estadísticamente más fuertes que en el resto del país, pero especialmente tres años después de ocurridos los choques, mientras que la región Occidental muestra un efecto ligeramente más fuerte al cabo de dos años. Por su parte, el mencionado efecto positivo e inesperado sobre la producción

que genera un aumento inesperado en la tasa de interés de política monetaria en la región de la Amazonía-Orinoquía es también muy fuerte y estadísticamente diferente al promedio del resto del país.

Tabla 1. Evaluando estadísticamente las diferencias entre regiones geográficas en los impactos de la política monetaria sobre el crecimiento de la producción

	h=0	h=1	h=2	h=3
Región Centro Oriental				
Choques x	-0,003	-0,015	-0,028*	-0,040**
dummyoriental	(0,007)	(0,009)	(0,015)	(0,019)
Región Centro Occidental				
Choques x	-0,005	-0,014	-0,026*	-0,025
dummyoccidental	(0,007)	(0,009)	(0,015)	(0,019)
Región Caribe				
Choques x	0,011*	-0,016*	-0,013	-0,045**
dummycaribe	(0,007)	(0,009)	(0,015)	(0,019)
Región Pacífico				
Choques x	-0,013*	-0,039***	-0,053***	-0,076***
dummypacifico	(0,007)	(0,009)	(0,015)	(0,019)
Región Amazonía-Orinoquía				
Choques x	0,006	0,085***	0,120***	0,189***
dummyamazonia	(0,007)	(0,009)	(0,015)	(0,019)

Fuente: Estimaciones propias

Errores estándar en paréntesis

* Significativo al 90%, ** Significativo al 95%, *** Significativo al 99%

2.2.2. Impactos de la política monetaria sobre los departamentos de Colombia

Los impactos de la política monetaria sobre las regiones colombianas presentados en la sección anterior podrían llevar a pensar que existe un patrón geográfico que explica las diferencias encontradas. Con el propósito de establecer si esta hipótesis es cierta, en esta sección se pretende obtener una medida del impacto de la política monetaria sobre cada uno de los departamentos del país y establecer si los resultados obtenidos están relacionados con la ubicación geográfica.

Por lo tanto, para cada departamento se estimó de manera independiente la ecuación (1) con los datos del crecimiento de la producción en los 35 sectores que la conforman ponderando en este caso por la participación de cada sector en el total de la producción departamental. Para cada departamento, con base en los parámetros Φ_h estimados, se obtiene la respuesta acumulada de la actividad económica ante un choque de política monetaria h años después de registrados los choques. Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 2, ordenados de mayor a menor según el impacto recibido al cabo del tercer año.

Tabla 2. Impactos de choques positivos de tasa de interés de 1% acumulado anual sobre el crecimiento económico en departamentos de Colombia

DEPARTAMENTO	h = 0	h = 1	h = 2	h = 3	DEPARTAMENTO	h = 0	h = 1	h = 2	h = 3
Arauca	-0,027** (0,013)	-0,131*** (0,019)	-0,208*** (0,029)	-0,328*** (0,037)	Santander	-0,026*** (0,010)	-0,039*** (0,014)	-0,083*** (0,021)	-0,075*** (0,027)
Vaupés	-0,025 (0,028)	-0,139*** (0,038)	-0,216*** (0,059)	-0,305*** (0,075)	La Guajira	-0,021** (0,012)	-0,029** (0,017)	-0,061** (0,026)	-0,071** (0,033)
Putumayo	-0,051** (0,022)	-0,134*** (0,029)	-0,164*** (0,046)	-0,224*** (0,057)	Bolívar	0,000 (0,014)	-0,032* (0,019)	-0,055* (0,029)	-0,062* (0,037)
Norte de Santander	-0,064*** (0,017)	-0,114*** (0,023)	-0,180*** (0,036)	-0,216*** (0,046)	Quindío	-0,036* (0,020)	-0,043 (0,028)	-0,079* (0,043)	-0,056 (0,055)
Vichada	-0,021 (0,024)	-0,085** (0,033)	-0,130** (0,051)	-0,197*** (0,066)	Magdalena	-0,005 (0,018)	-0,017 (0,024)	-0,024 (0,037)	-0,052 (0,047)
Guaviare	0,006 (0,018)	-0,077*** (0,025)	-0,109*** (0,038)	-0,160*** (0,049)	Amazonas	-0,018 (0,017)	-0,026 (0,023)	-0,038 (0,035)	-0,044 (0,045)
Boyacá	0,001 (0,020)	-0,051* (0,027)	-0,108** (0,042)	-0,147*** (0,053)	Bogotá D.C.	-0,006 (0,006)	-0,021** (0,009)	-0,039*** (0,013)	-0,043** (0,017)
Tolima	-0,004 (0,011)	-0,058*** (0,015)	-0,092*** (0,024)	-0,134*** (0,031)	Cundinamarca	-0,005 (0,013)	-0,010 (0,018)	-0,042 (0,028)	-0,037 (0,035)
Sucre	-0,018 (0,014)	-0,061*** (0,020)	-0,088*** (0,031)	-0,132*** (0,039)	Antioquia	-0,002 (0,010)	-0,015 (0,014)	-0,036* (0,022)	-0,030 (0,028)
Caldas	-0,033** (0,016)	-0,068*** (0,022)	-0,120*** (0,035)	-0,125*** (0,044)	Córdoba	0,054** (0,021)	-0,010 (0,029)	0,031 (0,045)	-0,026 (0,057)
Guainía	-0,128*** (0,020)	-0,099*** (0,028)	-0,163*** (0,043)	-0,120** (0,056)	Cauca	-0,010 (0,020)	-0,009 (0,028)	-0,026 (0,043)	-0,014 (0,055)
Valle	-0,017** (0,010)	-0,054*** (0,013)	-0,089*** (0,020)	-0,110*** (0,026)	Cesar	-0,002 (0,013)	-0,004 (0,017)	-0,023 (0,027)	-0,013 (0,034)
Atlántico	-0,005 (0,013)	-0,044** (0,017)	-0,074*** (0,027)	-0,107*** (0,035)	Meta	-0,082*** (0,020)	-0,037 (0,025)	-0,078** (0,039)	0,002 (0,050)
San Andrés y Providencia	0,004 (0,013)	-0,042** (0,018)	-0,057** (0,028)	-0,091** (0,036)	Huila	0,020 (0,014)	0,024 (0,018)	0,019 (0,029)	0,029 (0,037)
Risaralda	-0,041*** (0,013)	-0,056*** (0,017)	-0,088*** (0,027)	-0,089** (0,035)	Chocó	0,000 (0,031)	0,010 (0,041)	0,059 (0,064)	0,102 (0,081)
Nariño	-0,027* (0,016)	-0,049** (0,022)	-0,073** (0,034)	-0,085** (0,043)	Casanare	0,056*** (0,016)	0,177*** (0,021)	0,238*** (0,033)	0,338*** (0,043)
Caquetá	-0,004 (0,041)	-0,026 (0,055)	-0,044 (0,086)	-0,079 (0,110)	Colombia	-0,005** (0,002)	-0,019*** (0,003)	-0,039*** (0,005)	-0,041*** (0,006)

Fuente: Estimaciones propias

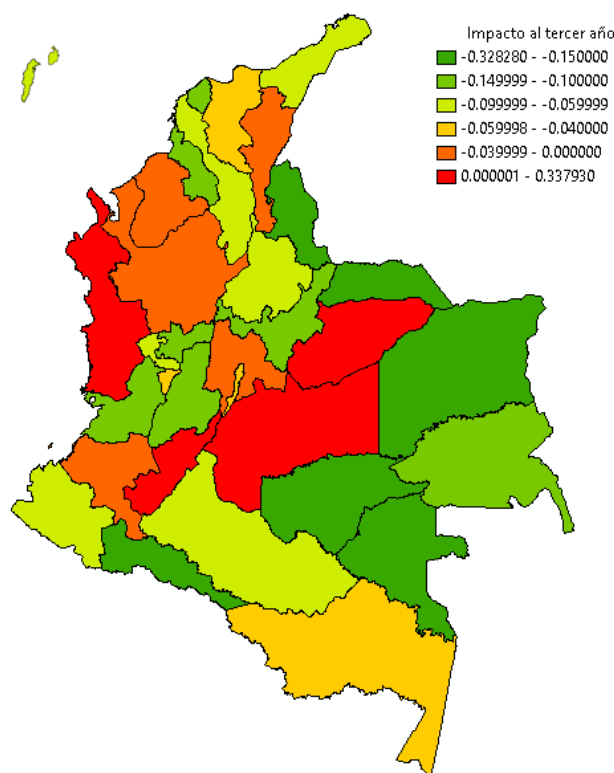
Errores estándar en paréntesis

* Significativo al 90%, ** Significativo al 95%, *** Significativo al 99%

En la tabla anterior se puede apreciar que en la mayoría de los departamentos la producción responde de manera negativa ante un choque positivo de política monetaria, como se espera en teoría, aunque hay una gran variabilidad en los resultados. Considerando tanto la magnitud de los parámetros, como la significancia estadística, los departamentos más sensibles a la política monetaria y en la dirección esperada muestran ser, en su orden, Arauca, Vaupés, Putumayo y Norte de Santander, todos ellos con respuestas superiores a 20 puntos porcentuales de disminución en la tasa acumulada de crecimiento tres años después de registrados los choques.

Ahora, con el propósito de establecer si existe una relación entre la ubicación geográfica de los departamentos y el impacto en su actividad productiva ante un choque de política monetaria, se representan los resultados acumulados al tercer año en el mapa 1. Allí se puede apreciar que, en general, no existe mucha relación en el impacto de la política monetaria sobre la actividad productiva entre departamentos cercanos geográficamente.

Mapa 1. Impactos de choques positivos de tasa de interés de 1% acumulado anual sobre el crecimiento económico en departamentos de Colombia.



Fuente: Estimaciones propias

En el caso por ejemplo de la región Pacífica, donde mayor impacto tiene un choque inesperado en la tasa de interés de intervención del Banco Central, estos efectos se registran principalmente en el departamento del Valle del Cauca, el cual por representar cerca del 73% del total de la producción de la región es el responsable de los resultados que obtenidos para toda la región. En el mapa se puede ubicar que los otros tres departamentos de esta región, que es la ubicada en el costado occidental del país, los efectos de un choque positivo de tasa de interés son más débiles e inclusive en Chocó tiene un efecto expansivo.

En la región Caribe colombiana, otra con fuerte impacto, los resultados son explicados por la respuesta de la actividad productiva en Atlántico y Bolívar, que juntos representan aproximadamente la mitad de la producción regional. En la región Centro Oriental y Centro Occidental, los impactos regionales vienen determinados especialmente por la respuesta de la producción en Bogotá y Antioquia, que son responsables del 54% y 78%, respectivamente, del total del Producto Interno Bruto (PIB) de sus regiones.

La única región en la que se observan similitudes entre la mayoría de los departamentos que la conforman es la Amazonía-Orinoquía, ubicada al suroriente del país. En la mayoría de los departamentos la producción se contrae muy fuerte ante un aumento inesperado en la tasa de interés. Sin embargo, en Meta y Casanare, los departamentos que más aportan al PIB regional (79% en conjunto), la producción no disminuye ante una política monetaria contractiva. Incluso en Casanare se registra una fuerte expansión en la producción ante el endurecimiento de la política monetaria y en últimas estos comportamientos son los responsables de la respuesta inesperada en la actividad productiva del total de la región.

3. Efectos sectoriales de la política monetaria y su relación con las diferencias regionales (el canal de tasa de interés)

La conclusión principal que se puede extraer de los resultados presentados en la sección anterior es que la política monetaria tiene efectos diferenciales sobre la actividad productiva en los departamentos de Colombia, aunque estas diferencias no tienen una

explicación en la ubicación geográfica de los departamentos. Teniendo en cuenta lo anterior, en esta sección y la siguiente, se busca identificar algunas características de los departamentos colombianos que puedan explicar las diferencias encontradas, con base en la teoría de los canales de transmisión de la política monetaria. Estos canales se pueden definir como el proceso a través del cual las decisiones de política monetaria se transmiten en cambios en el crecimiento económico y la inflación (Taylor, 1995). En la mayoría de los trabajos empíricos, dichas decisiones de política monetaria son modeladas como cambios en la tasa de interés de corto plazo establecida por los bancos centrales.

El canal de tasa de interés es el más reconocido en la literatura teórica y empírica. La idea general del canal es que cuando hay un aumento en la tasa de interés de política monetaria, dadas las rigideces de precios, también se incrementa la tasa de interés real de los préstamos que el sector financiero hace al público, lo que disminuye la demanda de bienes y servicios (Taylor, 1995 y Mishkin, 1996). Este canal en teoría debe ser importante en la transmisión regional de la política monetaria dado que se espera que la elasticidad de la demanda de bienes y servicios ante cambios en la tasa de interés sea diferente en cada sector de la economía, y que existen diferencias en la importancia relativa de cada sector en las distintas regiones⁶. Por lo tanto, a continuación se evalúa si en Colombia la política monetaria también tiene efectos sectoriales diferentes y si la estructura económica de los departamentos está asociada con las diferencias regionales observadas.

3.1. Una medida de los efectos sectoriales de la política monetaria en Colombia

Para obtener una medida de los efectos sectoriales de la política monetaria en Colombia, y los países en desarrollo en general, existen dificultades con la información disponible similares a las que se presentan para la evaluación de los impactos regionales. Presumiblemente esta sea la razón por la cual el único antecedente que se conoce para

⁶ Este planteamiento fue realizado inicialmente por Carlino y Defina (1998), quienes probaron que efectivamente el canal es relevante en explicación de las diferencias observadas entre regiones en el impacto de la política monetaria sobre la actividad productiva en Estados Unidos.

Colombia es el mencionado estudio de Quintero (2015b) que se centra exclusivamente en la industria manufacturera.

En este trabajo se busca superar esta limitante y obtener por primera vez una medida de los efectos de la política monetaria en los distintos sectores de la economía colombiana, partiendo también de la estimación por mínimos cuadrado ponderados de la ecuación (1) con los datos de las 1155 unidades de análisis consideradas (35 sectores en 33 departamentos), lo cual ofrece una medida de los impactos promedio de la política monetaria sobre la actividad productiva en todos los sectores y departamentos del país. Posteriormente, se hacen nuevas estimaciones de la misma ecuación haciendo cero la ponderación del sector de interés en todos los departamentos del país, o lo que es lo mismo, estimando nuevamente el panel de la ecuación (1) excluyendo el sector que se quiere evaluar. Con los resultados de las nuevas funciones de impulso respuesta obtenidas para Colombia, se calcula para cada horizonte de tiempo h el siguiente índice de impacto relativo sectorial ($IIRS$) de la política monetaria en el sector i de la economía Colombia:

$$IIRS_{i,h} = \left(1 - \frac{IA_{-i,h}}{IA_h}\right) * 100 \quad (3)$$

donde $IA_{-i,h}$ son los nuevos impactos absolutos que la política monetaria tiene sobre la producción en Colombia en el horizonte h cuando se excluye el sector i , e IA_h son los impactos absolutos originales para el país presentados en el gráfico 1. Un valor positivo en el índice muestra el porcentaje en que se reduce el impacto de la política monetaria en el país si se ignorara el sector de interés en la estimación de los impactos. Por lo tanto, un mayor valor positivo significa que el sector es más sensible a la política monetaria. Esto implica también que los sectores con valores negativos son aquellos que presentan un menor impacto en la producción ante una decisión de política monetaria. Los resultados obtenidos para cada uno de los 35 sectores de la economía colombiana en este índice se presentan en la tabla 3, ordenados de mayor a menor según su grado de afectación ante la política monetaria.

Tabla 3. Efectos sectoriales de la política monetaria en Colombia: cambios en los impactos de la política monetaria al excluir sectores.

Sector Económico	Impacto relativo
Resto industria	17,4
Correo y telecomunicaciones	16,3
Construcción obras de ing. civil	14,1
Construcción de edificaciones	10,7
Intermediación financiera	6,8
Alimentos, bebidas y tabaco	6,2
Extracción minerales no metálicos	2,9
Producción pecuaria y caza	2,1
Hoteles, restaurantes, bares y similares	1,4
Eliminación de desperdicios y aguas residuales	1,3
Extracción de carbón	0,8
Pesca	0,6
Actividades servicios a las empresas	0,4
Actividades de asociaciones n.c.p.	0,2
Transporte vía acuática	0,1
Actividades complementarias y auxiliares al transporte	-0,5
Actividades de asociaciones n.c.p.	-0,7
Silvicultura, extracción de madera	-0,7
Fabricación de gas	-0,9
Cultivo de café	-1,0
Mantenimiento-reparación vehículos y enseres	-1,0
Captación, depuración y distribución de agua	-1,1
Educación de mercado	-1,3
Hogares privados con servicio doméstico	-1,3
Transporte vía aérea	-2,1
Generación, captación y distribución de energía eléctrica	-2,7
Administración pública y defensa	-2,9
Comercio	-3,3
Educación de no mercado	-3,6
Cultivo otros productos agrícolas	-3,7
Extracción minerales metálicos	-3,7
Transporte vía terrestre	-4,0
Servicios sociales y de salud de mercado	-4,1
Actividades inmobiliarias	-7,6
Extracción de petróleo crudo y de gas	-34,0

Fuente: Estimaciones propias

Según los resultados de la tabla, los sectores más sensibles a la política monetaria en Colombia son la industria manufacturera no productora de alimentos y bebidas, correo y telecomunicaciones, y la construcción tanto de obras de ingeniería civil como de edificaciones. Otros sectores en los que la política monetaria tiene un efecto significativo son la intermediación financiera y la producción de alimentos, bebidas y tabaco.

Probablemente, el único sector cuyo alto grado de sensibilidad a los choques monetarios parezca extraño es el de correo y telecomunicaciones. Sin embargo, una posible explicación para este resultado es que este un sector en el que hay actividades como la telefonía celular cuya demanda en teoría está muy asociada con las tasas de interés. Adicionalmente, hay que considerar que no necesariamente los sectores más sensibles son afectados directamente por la política monetaria, sino que es probable que los efectos los reciban de manera indirecta a través de otros sectores a los que están encadenados y que sí son afectados de manera directa. Y en el caso del sector de correo y telecomunicaciones no es descabellado pensar que su demanda está muy asociada al dinamismo de otros sectores económicos.

3.2. Estructura económica y efectos regionales de la política monetaria

Con el propósito de establecer si las diferencias en los impactos de la política monetaria entre departamentos está relacionada con la estructura económica, se realiza a continuación una nueva agrupación de los departamentos del país según el(los) tipo(s) de actividad(es) principal(es) que realizan, con base en la composición del PIB por sectores para el año 2012, el último del período de estudio. La agrupación realizada fue la siguiente:

- **Miñeros:** Departamentos en los que el sector de explotación de minas y canteras representa más del 40% del PIB. Aquí se incluyen: Arauca, Casanare, Cesar, Chocó, La Guajira, Meta y Putumayo.
- **Industriales – Financieros:** Departamentos en los que la combinación de los sectores de la industria manufacturera y de establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas alcanzan una participación en el

PIB superior al 30%. Hacen parte de este grupo: Antioquia, Atlántico, Bogotá D.C., Bolívar, Cauca, Cundinamarca, Santander y Valle del Cauca.

- **Servicios:** Departamentos en los que los sectores de comercio, reparación, restaurantes y hoteles, transportes, almacenamiento y comunicaciones y las actividades de servicios sociales, comunales y personales suman en conjunto más de dos terceras partes (66,6%) PIB. Estos departamentos son: Amazonas, Guainía, Guaviare, San Andrés y Providencia, Vaupés y Vichada.
- **Diversos:** Departamentos que no cumplen con alguna de las condiciones anteriores. Aquí se incluyen: Boyacá, Caldas Caquetá, Córdoba, Huila, Magdalena, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Sucre y Tolima.

Con esta nueva agrupación de departamentos, la incidencia de la estructura económica en las diferencias regionales se evalúa estimando nuevamente por mínimos cuadrados ponderados una ecuación similar a la (2), pero utilizando nuevas variables dummy regionales con base en la nueva agrupación. Estas nuevas variables son las siguientes: *dummyindustria*, *dummyminería*, *dummyservicios* y *dummydiversos*, las cuales toman valor de 1 cuando el departamento pertenece a uno de estos nuevos grupos que se conformó y 0 en caso contrario. Los coeficientes de la interacción de la variable dummy de interés con los choques de política monetaria serán los de interés. Por ejemplo, cuando se incluye en la ecuación (2) la variable *dummyminería* como medida de la dummy regional se estará obteniendo el impacto diferencial de un choque de política monetaria sobre los departamentos mineros. Los resultados se presentan en la tabla 4.

Tabla 4. Evaluando estadísticamente las diferencias en los impactos de la política monetaria sobre el crecimiento de la producción entre regiones conformados según similitud en estructura económica

	h=0	h=1	h=2	h=3
Industrial – Financiero				
Choques x dummyindustria	-0,005 (0,006)	-0,042*** (0,008)	-0,065*** (0,012)	-0,093*** (0,015)
Mineros				
Choques x dummyminería	0,015*** (0,006)	0,078*** (0,009)	0,017*** (0,013)	0,172*** (0,017)
Servicios				
Choques x dummyservicios	-0,007 (0,027)	-0,045 (0,037)	-0,057 (0,058)	-0,095 (0,075)
Diversos				
Choques x dummydiversos	0,006 (0,006)	-0,036*** (0,008)	-0,052*** (0,013)	-0,075*** (0,016)

Fuente: Estimaciones propias

Errores estándar en paréntesis

* Significativo al 90%, ** Significativo al 95%, *** Significativo al 99%

En la tabla se puede apreciar que los departamentos industriales-financieros son en los que la actividad productiva responde con más fuerza y en el sentido esperado ante un choque de política monetaria. Aumentos inesperados en la tasa de interés de un 1% acumulados durante un año generan una caída acumulada de 9,3 puntos porcentuales al cabo de tres años. En los departamentos que no tiene un sector principal claro (diversos), la respuesta también es alta y estadísticamente significativa (7,5 puntos porcentuales al tercer año), mientras que en los departamentos enfocados en el sector servicios, aunque la respuesta es importante e inclusive alcanza a superar ligeramente a los departamentos industriales, los resultados no son estadísticamente significativos.

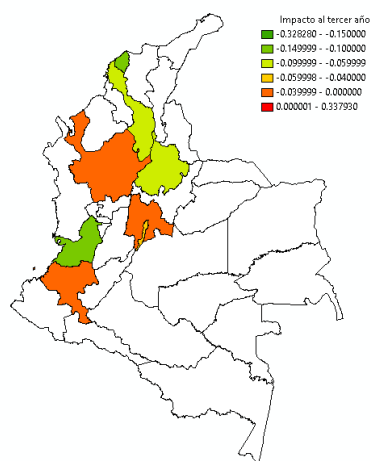
Por otra parte, es llamativo que los departamentos mineros también muestran responder a la política monetaria pero de manera contraria a lo esperado, es decir, la actividad productiva experimenta un fuerte crecimiento como consecuencia de un choque de política monetaria. La explicación más probable a estos resultados puede estar en el comportamiento inesperado del canal de tasa de cambio en Colombia que se mostraba en Quintero (2015a). Con los datos de variables agregadas se mostraba que un aumento sorpresivo en la tasa de

interés de política monetaria generaba, contrario a lo esperado, un aumento en la tasa de cambio, el cual a su vez se traducía en un incremento en la actividad productiva, ese s  acorde a lo esperado dado el efecto positivo que se esperaría tuviera el aumento de la tasa de cambio sobre las exportaciones. Por estar la producción del sector minero en Colombia muy orientada al mercado extranjero, estos aumentos inesperados en la tasa de cambio ante una política monetaria contractiva podrían explicar el alto crecimiento de la producción minera y a su vez de la región de la Amazonía-Orinoquía producto de la respuesta de los departamentos mineros de Casanare y Meta.

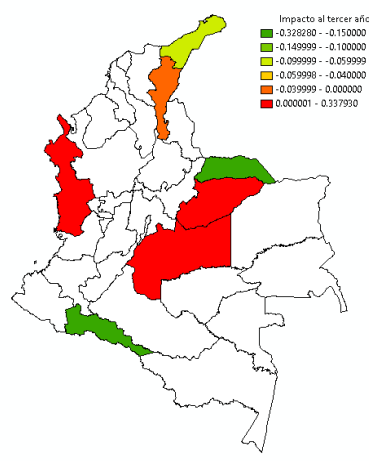
Dados los resultados anteriores, resulta interesante observar en el mapa 1 si efectivamente hay similitudes entre departamentos de un mismo grupo en su respuesta ante la política monetaria, especialmente entre los departamentos industriales-financieros y los mineros. Sin embargo, para facilitar la identificación visual de las relaciones, en el mapa 2 se presentan los mismos resultados del mapa 1 pero únicamente para los departamentos que hacen parte de estos dos grupos y separándolos cada uno en su respectivo grupo.

Mapa 2. Impactos de choques positivos de tasa de interés de 1% acumulado anual sobre el crecimiento económico en departamentos mineros e industriales-financieros de Colombia.

Industriales-Financieros



Mineros



Fuente: Estimaciones propias

En los mapas anteriores se puede apreciar que, si bien no hay una homogeneidad completa, sí hay mayores similitudes en las respuestas de departamentos que pertenecen a un mismo grupo. En el caso de los departamentos industriales-financieros todos se ubican dentro de los niveles 2, 3, 4 y 5 de mayor impacto de los 6 niveles en los que se dividieron las distintas magnitudes de respuesta. En cuanto a los mineros, 4 de los 7 departamentos se ubicaron en los dos niveles de menor impacto (o de mayor impacto en el sentido contrario al esperado).

4. Incidencia de los canales de tasa de cambio y hoja de balance en los efectos diferenciales de la política monetaria sobre los sectores económicos y departamentos de Colombia

En esta sección se busca determinar la importancia que tiene para las regiones del país otros dos canales reconocidos en la literatura internacional como determinantes fundamentales de la transmisión de la política monetaria a la actividad real: el canal de tasa de cambio y el canal de hoja de balance.

Para evaluar empíricamente la importancia de estos canales en las regiones colombianas se estima un nuevo modelo similar a la ecuación (2) con la diferencia que en vez incluir una variable dummy regional e interactuarla con las variables rezagadas de los choques de política monetaria, la nueva variable que se incluye y se pone a interactuar con los choques es un indicador del canal de transmisión objeto de análisis. Por lo tanto, el nuevo modelo a estimar es el siguiente:

$$\Delta Y_{i,t} = \alpha + \gamma_i + \sum_{h=0}^3 \Phi_h S_{t-h} + \Pi_{IC} IC_{ij} + \sum_{h=0}^3 \tilde{\Phi}_{Ich} S_{t-h} * IC_{ij} + u_{ij,t} \quad (4)$$

donde IC es el indicador del canal de transmisión objeto de estudio. Precisamente, en lo que respecta al canal de tasa de cambio, de acuerdo a la teoría tradicional, la política monetaria afecta la actividad económica a través del efecto que la tasa de cambio tiene sobre

las exportaciones netas. La tasa de cambio se ve afectada por la política monetaria porque un incremento de la tasa de interés hace más atractiva la inversión en activos financieros en el país, lo que origina una apreciación de la moneda, que hace menos competitiva la producción nacional en los mercados internacionales. Por lo tanto, como indicador del canal de tasa de cambio se empleó la relación entre valor de las exportaciones y el valor agregado en cada sector económico de cada región, utilizando los datos de exportaciones por sectores económicos y departamentos del Sistema Estadístico de Comercio Exterior de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN). La idea es que, si la tasa de interés afecta la tasa de cambio y ésta a su vez incide notablemente en las exportaciones, los departamentos que más exportan deben verse afectados en mayor medida que el resto.

Por otro lado, el canal de hoja de balance hace parte, junto con el canal de préstamos bancarios, de la denominada visión del crédito de los canales de transmisión, según la cual la política monetaria afecta la actividad real por la vía de la oferta de créditos. La teoría en la que se sustentan los canales de esta visión del crédito se basa en los problemas de asimetrías de información que existe en los mercados de crédito. Estos problemas se presentan porque los prestamistas no tienen total información del uso que le darán los deudores a los fondos recibidos, por lo que deben establecer una prima financiera externa. Según el canal de hoja de balance, cuando el valor neto de las firmas disminuye, existen mayores problemas de riesgo moral y selección adversa de prestarle a esas firmas, por lo que se debe incrementar la prima financiera externa, lo cual conlleva una disminución en los préstamos, y por ende, en la inversión. Como la política monetaria puede afectar el valor de las firmas -ya que al haber menos dinero en la economía, el gasto en el mercado de acciones puede disminuir, y por lo tanto, también cae el precio de las acciones- entonces la política monetaria puede aumentar los problemas de selección adversa y riesgo moral.

Dado que en teoría los problemas de asimetría de información son mayores en empresas pequeñas y, por lo tanto, el incremento en la prima financiera externa debería ser mayor para este tipo de empresas, normalmente en la literatura⁷ se emplea como indicador de este canal una medida del tamaño promedio de las empresas, basado en el monto de los

⁷ El mencionado estudio de Carlino y Defina (1998) es un ejemplo de esta literatura.

activos o en el número de ocupados. No obstante, debido a que no se pudo disponer de una medida apropiada del tamaño promedio de las empresas por cada uno de los sectores y regiones económicas simultáneamente, se empleó una medida del grado de dependencia de financiamiento externo que tienen las empresas de cada sector. El indicador utilizado se basa en el ampliamente reconocido estudio de Rajan y Zingales (1998), quienes lo calculan para subsectores industriales en Estados Unidos como el cociente entre los gastos de capital menos el flujo de caja de la operación sobre los gastos de capital. Adicionalmente, suponiendo que la dependencia de financiamiento externo de un sector depende de razones tecnológicas como el tamaño de los proyectos o las necesidades de realizar inversiones continuamente, las cuales persisten entre países y en el mediano plazo, los autores utilizan los resultados obtenidos para Estados Unidos como aproximación del grado de dependencia de financiamiento externo de cada subsector en los 41 países que analizan. Pero debido a que la medida de Rajan y Zingales (1998) sólo está disponible para los subsectores industriales, en este trabajo se hizo un cálculo del mismo indicador para los distintos sectores de la economía, utilizando información de los estados de flujo de efectivo reportados a la Superintendencia de Sociedades por las empresas objeto de vigilancia o supervisión.

El otro canal de la visión de crédito, el canal de préstamos bancarios, se sustenta en la idea en que sólo a través de los bancos es que ciertos prestatarios pueden acceder a préstamos. Debido a que no hay sustitución perfecta entre los depósitos bancarios y otras fuentes de recursos, ante una política monetaria contractiva disminuyen los depósitos de los bancos, por lo que disminuye la cantidad de recursos disponibles para prestar. Dado que los bancos son los únicos que pueden dar créditos a ciertos agentes que lo requieren, esta disminución en la cantidad de fondos disponibles para prestar lleva a una disminución de la inversión, y también posiblemente del consumo, lo que a su vez origina una disminución en la actividad económica. Teniendo en cuenta lo anterior, algunos autores como Carlino y Defina (1998) emplean como medida del indicador de este canal el tamaño de los bancos y tratan de evaluar si diferencias a nivel regional en el impacto de la política monetaria están relacionados con esta variable, dado que se espera que los bancos más pequeños tengan mayores dificultades para encontrar fuentes alternativas de financiación cuando se contraen los depósitos. Sin embargo, en Colombia, dado que no hay bancos regionales, sino bancos

que operan con sucursales en todo el país, no es posible evaluar la incidencia de este canal con esta medida, y por lo tanto, no es considerado en este estudio.

Aunque tanto para el indicador del canal de tasa de cambio como el de crédito bancario es posible obtener una medida anual por cada departamento y cada sector económico, dado que de un año a otro varía el número de empresas que reportan información a la Supersociedades, se decidió calcular una única medida de ambos indicadores para todo el período de estudio por cada sector económico de cada región.

En la tabla 4 se presenta los resultados de la estimación de la ecuación (4), en particular de los parámetros $\tilde{\Phi}_{Ich}$ para los canales de tasa de cambio y hoja de balance de manera independiente.

Tabla 5. Incidencia de los canales de hoja de balance y tasa de cambio en la transmisión de la política monetaria a los sectores y departamentos de Colombia

	Canal Hoja de Balance (impacto diferencial acumulado)			
	h=0	h=1	h=2	h=3
Choques x IC (Hoja de balance)	-0,006 (0,117)	-0,039 (0,158)	-0,058 (0,247)	-0,101 (0,315)
	Canal Tasa de Cambio (impacto diferencial acumulado)			
	h=0	h=1	h=2	h=3
Choques x IC (Tasa de cambio)	1,370 (1846,636)	2,009 (2545,038)	-1,477 (3965,667)	4,097 (5107,160)

Fuente: Estimaciones propias

Errores estándar en paréntesis

* Significativo al 90%, ** Significativo al 95%, *** Significativo al 99%

Los resultados que se muestran en la tabla 5 reflejan la poca incidencia de los dos canales en la transmisión regional de la política monetaria. Por un lado, el canal de tasa de cambio no es relevante al no encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre un sector económico que exporta una magnitud equivalente al 100% del valor agregado producido comparado con un sector que orienta toda su producción al mercado nacional.

En el caso del canal de hoja de balance los parámetros de interés ($\tilde{\Phi}_{Ich}$) se interpretan como el impacto adicional que genera una acumulación de choques positivos de tasa de interés de 1% sobre la producción en sectores donde el total invertido depende en su totalidad de financiamiento externo comparado con un sector que financia su inversión con los recursos que genera únicamente la operación. De acuerdo a los datos de la tabla, el canal tampoco parece actuar de manera importante en la transmisión de la política monetaria a la actividad real, a juzgar por la significancia estadística de los parámetros de interés.

Estos resultados son consistentes con los presentados en Quintero (2015a) y Quintero (2015b) con datos para el agregado de la economía y con datos para la industria manufacturera, en los que se encontraba que ninguno de los dos canales era importante en la transmisión de la política monetaria a la actividad productiva en Colombia.

5. Conclusiones

En este trabajo se realiza una estimación del efecto de la política monetaria sobre el crecimiento económico en las regiones de Colombia, aplicando una estrategia que consiste en estimar un modelo de rezagos distribuidos con datos de panel en el que se emplea una medida exógena de choques estimados previamente en Quintero (2015a) y se hace uso simultáneamente de datos regionales y sectoriales, ponderándolos de acuerdo a su importancia dentro del total de la producción nacional. Con ello, se logra superar la limitante que impone la frecuencia anual con la que están disponibles los datos en las series de producción regional y los cambios en el esquema de conducción de la política monetaria que se han dado en el país.

Los resultados obtenidos muestran inicialmente que la política monetaria tiene efectos diferenciales en las regiones geográficas del país. En la región Pacífico, la más sensible ante un choque de política monetaria, incrementos inesperados en la tasa de interés de política monetaria que sumen un 1% durante un año generan una contracción en la actividad productiva de cerca de 9,2 puntos porcentuales al tercer año, más de dos veces el impacto que se registra en el total nacional que es de 4,1 puntos porcentuales. La región Caribe es la

segunda con mayor respuesta, y le siguen, en su orden, la región Centro Occidental y la región Centro Oriental. La región de la Amazonía-Orinoquía es un caso especial, por registrar una respuesta positiva muy fuerte en el crecimiento económico ante choques positivos de tasa de interés.

Aunque se podría pensar que existe un patrón geográfico que explica las diferencias regionales encontradas, al evaluar los efectos de la política monetaria de manera independiente sobre cada uno de los departamentos mediante la estimación de un modelo de panel con los datos sectoriales, se encuentra que las diferencias departamentales no están relacionadas con la ubicación geográfica. Por ejemplo, en la región Pacífico, el fuerte impacto de la política monetaria es explicado por los efectos que se registran en el departamento del Valle del Cauca (el más importante en términos de aportes al PIB), ya que en los otros departamentos la respuesta es débil e inclusive en Chocó un aumento en las tasas de interés tiene un efecto expansivo. Situación similar se registra en las otras regiones: en la región Caribe, los departamentos de Atlántico y Bolívar son los determinantes en las respuestas regionales, en la región Centro Oriental el departamento clave es Antioquia, y en la Centro Occidental lo es Bogotá. En la Amazonía-Orinoquía el departamento determinante de la inesperada respuesta de la producción regional es Casanare.

Dadas las diferencias departamentales encontradas, en el artículo se busca también encontrar una explicación estas diferencias con base en la teoría de los canales de transmisión de la política monetaria. En primer lugar se hace una evaluación de la incidencia del canal de tasa de interés obteniendo una medida de los efectos sectoriales de la política monetaria y analizando si los departamentos cuya estructura económica se concentra en los sectores más sensibles son los más afectados por la política monetaria.

La medida de los impactos sectoriales de la política monetaria se obtuvo realizando un ejercicio consistente en emplear como base los resultados de los impactos de la política monetaria en el país obtenidos con la estimación del panel con información de todos los departamentos y sectores y comparar este resultado base con los que se obtienen al estimar los efectos de la política monetaria sobre el crecimiento económico en caso de que un sector no tuviera participación dentro de la estructura de ninguno de los departamentos del país. Se

encontró que los sectores de la economía nacional más sensibles a la política monetaria son la industria manufacturera no productora de alimentos y bebidas, correo y telecomunicaciones, y la construcción (tanto de obras de ingeniería civil como de edificaciones), y en menor medida, la intermediación financiera y la producción de alimentos, bebidas y tabaco. Sin embargo, vale la pena resaltar que estos resultados muestran los sectores que más responden a la política monetaria, pero no permiten determinar si el efecto de la política es directo sobre el sector, o si la respuesta fuerte de estos sectores se debe a los encadenamientos que tienen con otros sectores que son muy sensibles a la política monetaria, siendo este un tema una de las preguntas de investigación que valdría la pena abordar próximamente.

Posteriormente, se buscó determinar si había relación entre la estructura económica de los departamentos y sus respuestas ante la política monetaria, encontrándose que tal relación sí existe y que, de manera consistente con los resultados sectoriales obtenidos, los departamentos industriales-financieros son en los que la actividad productiva responde con más fuerza y en el sentido esperado ante un choque de política monetaria.

Por último, los otros dos canales ampliamente referenciados en la literatura, el de tasa de cambio y el de crédito, al ser evaluados en este estudio empleando una medida de la dependencia de financiamiento externo y del grado de apertura exportadora, respectivamente, no muestran ser determinantes en la explicación de los efectos regionales encontrados. Los resultados anteriores, no obstante, pueden implicar que es probable que la importancia de los canales de hoja de balance y tasa de cambio en la transmisión de la política monetaria se de a través de otros factores estructurales de las regiones o los sectores económicos, lo cual se constituye en un aspecto importante que valdría la pena evaluar en próximos estudios.

Por lo tanto, el principal resultado que se desprende de esta investigación es que la política monetaria dadas las afectaciones que genera de manera diferente en cada sector de la economía, termina por afectar de manera diferente a los departamentos del país por las diferencias que hay entre ellos en su estructura económica, además de otros factores estructurales que deben ser objeto también de futuros análisis.

Tener presente estos resultados es muy importante para una buena coordinación de las políticas públicas. En Colombia, recientemente se han llevado a cabo planes de fomento a determinados sectores. Por ejemplo, en 2013 el Gobierno Nacional lanzó un plan de impulso a determinados sectores denominado el Plan de Impulso a la Productividad y el Empleo (PIPE), con un presupuesto cercano a los 2.500 millones de dólares, en el que dos de los sectores más beneficiados son la construcción y la industria, precisamente los dos sectores más sensibles a la política monetaria. Si las autoridades monetarias no tiene en cuenta que los efectos particulares de sus decisiones sobre estos sectores son más fuertes que en el resto de la economía, es probable que la política del banco central pueda anular gran parte de los logros que se espera generen los planes del Gobierno o, por el contrario, generar un crecimiento real del sector por encima de los límites deseados que seguramente se traducirá más adelante en un fuerte incremento en los precios.

Pero adicionalmente, si las políticas del Gobierno se enfocan en los sectores que son más sensibles a la política monetaria, es muy probable que los esfuerzos se estén concentrando demasiado en unos pocos sectores, que aunque muy importantes para la dinámica económica y la generación de empleo en el país, no son los más importantes en muchas de las regiones del país, en especial las de menor grado de desarrollo en donde otros sectores, como el agrícola, el comercio y los servicios en general, son la base de su estructura económica.

Por lo tanto, las autoridades monetarias al momento de tomar una decisión de política deberían considerar no sólo el estado del agregado de la economía sino también la coyuntura regional y sectorial y las otras políticas públicas que se están desarrollando en fomento de sectores específicos, con el fin de que el efecto redistributivo de sus acciones contribuyan a disminuir las brechas regionales y sectoriales, y no, por el contrario, a aumentar las diferencias existentes.

Bibliografía

- Arnold, I. & Vrugt, E. (2004), “Firm size, industry mix and the regional transmission of monetary policy in Germany”, en *German Economic Review*, vol. 5, núm. 1, pp. 35 – 59.
- Carlino, G. & DeFina, R. (1998), “The differential regional effects of monetary policy”, en *The Review of Economics and Statistics*, vol. 8, núm. 4, pp. 572-587.
- Clausen, V. & Hayo, B. (2006), “Asymmetric monetary policy effects in the EU”, en *Applied Economics*, vol. 38, pp. 1123-1134.
- De Lucio, J. & Izquierdo, M. (1999), “Local responses to a global monetary policy: the regional structure of financial systems”, en *Fundación de Estudios de Economía Aplicada – FEDEA*, Documento de trabajo 99 – 14, [en línea], disponible en: www.fedea.es/pub/Papers/1999/dt99-14.pdf, recuperado: 09 03 2012.
- Dornbusch, R., C. Favero & F. Giavazzi (1998), “The immediate challenges for the European Central Bank”, en *NBER working paper* 6369.
- Georgopoulos, G. (2009), “Measuring regional effects of monetary policy in Canada”, en *Applied Economics*, vol. 41, núm.16, pp. 2093-2113.
- Kilian, L. (2009), "Not All Oil Price Shocks Are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market.", en *American Economic Review*, 99(3), pp. 1053-1069.
- Mishkin, F. (1996), “The channels of monetary transmission: Lessons for monetary policy”, en *NBER Working Paper* N°5464.
- Nachane, D., Ray, P. & Ghosh, S (2002), “Does monetary policy have differential state-level effects? An empirical evaluation”, en *Economic and Political Weekly*, vol. 37, núm 47, pp. 4723-4728.
- Owyang, M. T. & Wall, H. J, (2005), “Structural Breaks and Regional Disparities in the Transmission of Monetary Policy”, en *Federal Reserve Bank of St. Louis*, Working Paper

Series, No. 2003-008C, [en línea], disponible en: <http://research.stlouisfed.org/wp/2003/2003-008.pdf>, recuperado: 21 02 2012.

Potts, T. & Yerger, D. (2010), "Variations across Canadian regions in the sensitivity to U.S. monetary policy", en *Atlantic Economic Journal*, vol. 38, pp. 443-454

Quintero (2015a), "Impactos de la política monetaria y canales de transmisión en países de América Latina con esquema de Inflación Objetivo", en *Revista Ensayos sobre Política Económica, Banco de de la República (De próxima aparición)*.

Quintero (2015b). "Canales de transmisión de la política monetaria en países de América Latina: una explicación a partir de las características de la industria manufacturera", en *Documentos CEDE Universidad de los Andes*, núm 2015-09.

Rajan, R. & Zingales, L. (1998), "Financial Dependence and Growth", en *The American Economic Review*, vol. 88, núm. 3, pp. 559-586.

Ramos, R., Clar, M. & Surinach, J. (2003), "A dynamic analysis of asymmetric shocks in EU manufacturing", en *Applied Economics*, vol. 35, núm. 8, pp. 881-892.

Ridhwana, M., Groot, H., Rietveld, P. & Nijkamp, P. (2011), "The Regional Impact of Monetary Policy in Indonesia", en *Tinbergen Institute Discussion Paper*, núm. 081, [en línea], disponible en: <http://www.tinbergen.nl/discussionpapers/11081.pdf>, recuperado: 21 02 2012.

Romer, C. & Romer, D (2004), "A New Measure of Monetary Shocks: Derivation and Implications", en *American Economic Review, American Economic Association*, vol. 94(4), pp. 1055-1084.

_____ (2010), "The Macroeconomic Effects of Tax Changes: Estimates Based on a New Measure of Fiscal Shocks", en *American Economic Review, American Economic Association*, vol. 100(3), pp. 763-801.

- Romero, P. (2008), “Transmisión regional de la política monetaria en Colombia”, en *Documentos de trabajo sobre Economía Regional*, Banco de la República, núm. 107.
- Schunk, D., (2005), “The differential impacts of monetary policy: are the differences diminishing?”, en *Papers in Regional Science*, vol. 84, núm. 1, pp. 127 – 136.
- Taylor, J. (1995), “The Monetary Transmission Mechanism: An Empirical Framework”, en *Journal of Economic Perspectives*, American Economic Association, vol. 9, pp. 11–26.
- Zuccardi, I. E. (2002), “Efectos regionales de la política monetaria en Colombia”, en *Centro de Estudios Económicos Regionales, Documentos de Trabajo sobre Economía Regional*, Banco de la República, núm. 32.